ACTA BOTANICA
INSTITUTI BOTANICI UNIVERSITATIS ZAGREBENSIS

VOL. VI. Redactor: **PROF. DR. V. VOUK** 1931.

Izvješća
botaničkog instituta univerziteta u Zagrebu

Šesti svezak

Uredio:
Prof. Dr. **V. Vouk**

Izdali:
Članovi botaničkog instituta univerziteta u Zagrebu

Zagreb 1931.
Tisak Nadbiskupske tiskare

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/acta-botanica-croatica_1931_6

SADRŽAJ:

Kušan F.: Adnotationes ad floram lichenum Bosnae et Hercegovinae 1

Horvatić S.: Peucedanum coriaceum Rchb. und seine Rassen 19

Ercegović A.: Podocapsa et Brachynema deux genres nouveaux chamésiphonales de la côte adriatique de Dalmatie 33

Bošnjak K.: Još jedan prilog gradi za floru Južne Hrvatske (Bijele Stijene). — Ein weiterer Beitrag zur Flora von Süd-Kroatien 38

Pichler R. A.: Prilog poznavanju mahova tresetara Jugoslavije. — Contribution à la connaissance des sphaignes de Yougoslavie 47

Horvatić S.: Bilješke o nekim manje poznatim biljkama iz hrvatske flore. — Notes sur quelques plantes peu connues dans la flore croate 56

Vouk V. und Wellisch P.: Zur Frage der Stickstoffassimilation bei einigen symbiontischen Cyanophyceen . 66

Horvat I.: Brdske livade i vrištine u Hrvatskoj. — Die Bergwiesen und Heiden in Kroatien 76

Horvatić S.: Die verbreitesten Pflanzengesellschaften der Wasser- und Ufervegetation in Kroatien und Slavonien 91

Referati:

Arnold Z.: Nouvelles recherches sur la conservation des fleurs coupées 109

Adnotationes ad floram lichenum Bosnae et Hercegovinae.

Fran Kušan.

In hac publicatione enumeravi lichenes, qui maxima ex parte a K. Maly, custode musei Sarajevensis, lecti et mihi ad determinandum et revidendum traditi sunt. Novas in flora lichenum Bosnae et Hercegovinae species sequentes inveni: *Verrucaria Steineri, V. parmigera, Dermatocarpon rufescens, Graphis scripta* var. *typographica, Diploschistes scruposus* f. *granulosus* et var. *arenarius, Gyalecta geoica, Pyrenopsis sanguinea* Anzi, *Collema stygium, Leptogium lichenoides* var. *Sendtneri, Peltigera Degeni, P. spuria, P. rufescens* f. *inflexa, P. malacea, Lecidea crustulata* f. *concentrica* et f. *geographica, Lecidea grisella* f. *Mosigii* et f. *subecrustacea, Rhizocarpon badioatrum, Cladonia rangiformis* var. *foliosa, Cl. cenotea, Cl. gracilis* var. *dilacerata* et var. *chordalis* f. *hybrida, Cl. fimbriata* var. *radiata, Biatorella biformis* var. *brunnescens, B. simplex* var. *strepsodina, Pertusaria inquinata, Lecanora viridescens, L. cinerea* f. *graphica, L. subfusca* var. *argentata* f. *baeomycoides, L. albescens* var. *glabrata, L. dispersa* f. *parasitans, L. pruinosa, L. muralis* var. *diffracta* (Ach.) Rbh., *Parmelia furfuracea* var. *ceratea* et var. *scobicina, P. conspersa* f. *isidiata, P. prolixa, P. aspidota, P. cetrarioides* var. *rubescens, Cetraria islandica* f. *platyna, C. aculeata, Evernia prunastri* f. *sorediifera, Usnea florida* var. *sorediifera, U. ceratina* f. *sorediella, U. longissima, Caloplaca paepalostoma* var. *ochracea, C. olivacea, C. fulgens, C. fulgida, Xanthoria parietina* var. *ectanea, Buellia alboatra* var. *venusta, Rinodina lecanorina.*

Verrucariaceae.

Verrucaria marmorea (Scop.) Arn. — Bosna: In monte Trebević prope Sarajevo (K. M. — d.*). — Hercegovina: In planitie Dubrava prope Muminovača, ca 100 m (K. M.) et in valle fluvii Neretva prope Crnica (K. M.); in altiplanitie Ponikve prope Gacko, ca 1100 m (K. M.).

Verrucaria Steineri Kušan — Hercegovina: Ad saxa calcarea inter Žitomišljići et Crnica, ca 25 m (K. M.).

* Formae jam in herbario determinatae.

Verrucaria parmigera Stnr. — Bosna: In declivibus austr. montis Trebević supra pagum Miljevići (K. M); in declivibus australibus montis Palež (Trebević), ca 700 m (K. M.); in declivibus meridionalibus et occid. montis Trebević ad Studenkovići, ca 860 m (K. M.).

Verrucaria rupestris Schrad. — Bosna: Ad saxa calcarea in monte Trebević, ca 1500 m (K., Zgb.**); Pašino Brdo prope Sarajevo, ca 800 m ad saxa arenacea calcem continentia (K. M.); ad saxa dolomitica in latere septen. montis Bukovik prope Sarajevo, ca 1150 m (K. M.).

Verrucaria nigrescens Pers. — Bosna: In declivibus meridionalibus et australibus montis Trebević (K. M.); in monte Bukovik prope Uževica, ca 1100 m (K. M.); in monte Pašino Brdo prope Sarajevo, ca 930 m (K. M.); in declivibus septentr. montis Laze Gradina ad oppidum Sarajevo, ca 1020 m (K. M.). — Hercegovina: In altiplanitie Ponikve prope Gacko, ca 1100 m (K. M.).

Dermatocarpaceae.

Dermatocarpon monstrosum (Mass.) Vainio. — Bosna: In declivibus sept. (d.) et merid. montis Trebević, ca 1000 m, ad saxa calcarea (K. M.). — Habitus D. monstrosi, sed perithecia excipulo tantum apice atrofusco, ceterum incolorato. Sporae 18 — 22 × 7 — 9 μ.

Dermatocarpon rufescens (Ach.) Th. Fr. — Bosna: In monte Trebević, in rimis saxosis (K. M. — d.). — Hercegovina: Ad terram nudam in monte Hum prope Mostar (K. M.).

Dermatocarpon hepaticum (Ach.) Th. Fr. — Bosna: Ad terram nudam (solo calcareo) in valle Miljacka prope Sarajevo, ca 570 m (K. M.).

Dermatocarpon miniatum var. *papillosum* (Anzi) Müll. Arg. — Bosna: In silvis promiscuis montis Trebević et in declivibus austral. eiusdem montis supra pagum Miljevići (K. M.); in caverna min. sec. rivulum Bistrica montis Trebević, ca 950 m (K. M. — d.).

var. *complicatum* (Lighft.) Hellb. — Bosna: In monte Trebević sec. rivulum Bistrica, ca 900 m (K. M.).

Pyrenulaceae.

Pyrenula nitida (Weig.) Ach. — Bosna: In silvis montis Ripačka Glavica, territ. Bihać (leg. F. Fiala, det. Glowacki).

Caliciaceae.

Calicium salicinum Pers. — Bosna: Ad truncos vetustos Abietum in monte Igman prope Sarajevo, ca 1000 m (K. M. — d.).

** Formae a F. Kušan lectae et in herbario instituti botanici zagrebensis depositae.

Sphaerophoraceae.

Sphaerophorus coralloides Pers. — Bosna: Ad corticem *Pini silvestris* in silvis montis Stolovac prope D. Vakuf, ca 1400 m (K. M. — d.); Bitovuja pl. (Ščavuje), ca 1600 m (Loschnigg).

Graphidaceae.

Graphis scripta var. ***typographica*** (Willd.) A. Zahlbr. — Bosna: In silvis montis Igman prope Sarajevo, ca 1120 m (K. M. — d.).

Diploschistaceae.

Diploschistes scruposus (Schreb.) Norm. — Bosna: Ad saxa arenosa in monte Trebević, ca 960 m (K. M.). — Hercegovina: Ad saxa prope Jablanica-Jeličići ad fluvium Neretva, ca 200 m (K. M.).

f. ***granulosus*** (Harm.) A. Zahlbr. — Bosna: Ad rivulum Bistrički Potok montis Trebević, ca 950 m (K. M.), ad terram nudam!

Thallus sordide albido-cinereus, singulae areolae granis rotundatis (ut verrucis) dense supertectae. Apothecia haud numerosa, maiora, quorum permulta quasi composita ex nonnullis apotheciis minoribus in forma corollae.

var. ***arenarius*** (Schaer.) Müll. Arg. — Hercegovina: Ad terram prope Lokve inter Domanovići et Nevesinje, ca 250 m (K. M.).

Gyalectaceae.

Petractis clausa (Hoffm.) Arn. — Bosna: Ad saxa calcarea in declivibus sept. montis Trebević, ca 1020 m (K. M.).

Gyalecta geoica (Wahlbg.) Ach. — Bosna: Vranica Planina: Kotlovi Dol, inter *Caricem laevis*, ca 1600 m (K. M.).

Gyalecta cupularis (Ehrh.) E. Fr. — Bosna: Ad saxa calcarea in monte Trebević, ca 1500 m (K., Zgb.).

Pyrenopsidaceae.

Pyrenopsis sanguinea Anzi. — Bosna: Ad saxa serpent. in valle Lim prope Rudo, ca 500 m (K. M.).

In flora lichenum Jugoslaviae nova species, quae in alpibus Italiae (Jatta in Flora Ital. Cryptog., pars III, 1909, p. 69) etiam ad saxa serpent. inventa est.

Collemaceae.

Collema stygium (Kbr.) Schaer. — Hercegovina: In monte Hum prope Mostar (K. M. — d.).

Collema multifidum (Scop.) Schaer. — Hercegovina: Čvrsnica Planina (K. M. — d.).

Collema cristatum (L.) Schaer. — Bosna: Ad saxa humida montis Trebević, ca 890 m (K. M. — d.).

Leptogium lichenoides (L.) A. Zahlbr. — Bosna: In silvis ad septentr. montis Trebević, ca 1050—1260 m (K. M.); in silvis ad Miljevići prope Sarajevo, ca 620 m (K. M.); semper super muscos!

var. ***Sendtneri*** (Fw.) A. Zahlbr. — Bosna: In declivibus australibus montis Trebević supra Miljevići (K. M.).

Pannariaceae.

Placynthium nigrum (Huds.) S. Gray. — Bosna: Ad saxa calcarea in valle Miljacka prope Sarajevo, ca 565 m (K. M.).

var. *triseptatum* (Nyl.) Hue. — Bosna: Ad saxa calcarea in valle Miljacka prope Sarajevo, 565 m (K. M.); in valle Koševa infra pagum Nahorevo, ca 700 m (K. M.).

Pannaria pezizoides (Web.) Trev. — Bosna: Inter muscos ad terram et ad truncos putridos montis Trebević, ca 1300—1500 m (K. M., F. K., Zgb.).

Thallus fere granulosus, cinerascens, apothecia adpressa disco plano rufescente margine haud crasso et granuloso. In sporis nulla differentia.

In silvis ad Miljevići prope Sarajevo, ca 620 m (K. M.). Forma thallo magis squamuloso, apotheciis minoribus, nulla autem differentia in sporarum forma et magnitudine.

Stictaceae.

Lobaria amplissima (Scop.) Forss. — Bosna: In fagetis. Predolja Kosa m. Ivan Planina, ca 1300 m (K. M.).

Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm. — Bosna: Ad fontem Bistrica prope Pale (V. Loschnigg); prope Donja Tuzla (K. M. det. sub. var. *papillaris* Del.); in monte Igman prope Sarajevo, ca 1080 m (K. M. — d.).

Peltigeraceae.

Solorina saccata (L.) Ach. — Bosna: In rupium fissuris ad sept. montis Trebević, ca 950 m (K. M., K. Zgr.); Ravna Planina prope Pale, ca 1200 m (K. M.); ad rivulum Vogošća prope Perča, solo calcareo, ca 750 m (K. M.); in monte Bukovik sub cacumine Oštrik ca 1190 m (K. M.).

Nephroma resupinatum (L.) Ach. — Bosna: Lelija Planina, in fagetis ad Jablan Vrelo, ca 1560 m, cum muscis (K. M.);

ad corticem Fagorum infra m. Poovo Brdo supra pagum Dovlići (K. M. — d.); ad truncos Fagorum in monte Trebević, ca 1380 m (K. M. — d.).

Peltigera aphthosa (L.) Willd. — Bosna: In monte Trebević prope Sarajevo, ad viam supra muscos, ca 1500 m (K., Zgb.).

Peltigera horizontalis (L.) Baumg. — Bosna: In silvis prope Miljevići ad oppidum Sarajevo, ca 620 m (Malý, Loschnigg).

Peltigera Degeni Gyelnik. — Bosna: Ravna Planina, Brezova Šuma, ca 1400 m (K. M.).

Peltigera spuria (Ach.) DC. — Bosna: In declivibus sept. et sub cacum. Draguljevac montis Trebević, 1150—1200 m (K. M.).

Peltigera canina (L.) Willd. — Bosna: Ad viam in monte Trebević, ca 1500 m (K. Zgb.).

Peltigera rufescens (Weiss) Humb. — Bosna: In declivibus septent. montis Trebević, ca 900 m (K. M.).

f. ***inflexa*** (Ach.) Kickx. — Bosna: In monte Trebević (K. M. — d.).

Subtus nervis confluentibus et fere indistinctis forsan ad P. *malaceam* pertineat.

Peltigera malacea ? (Ach.) E. Fr. — Bosna: Ravna Planina prope Stambulčić, ca 1100 m, ad terram inter muscos (K. M.).

Colore thalli magis rufescente habitum P. *rufescentis* praebet, a qua nervis confluentibus in latere inferiore facile distinguitur. Madefactus colorem non mutat. Cortex superior 40—50 μ crassus, strato amorpho nullo, cellulis superficialibus $\pm$ rotundatis membrana crassiore, caeteris $\pm$ angulosis, magnitudine ad 18 μ, membranis tenuibus. Sporae triseptatae ca 40 $\times$ 5.5 μ.

Lecideaceae.

Lecidea macrocarpa (DC.) Th. Fr. — Hercegovina: Ivan Planina, ad saxa phyllitica in valle Duboki Potok, ca 1200 m (K. M.); ad saxa non calcarea (Gabro) in faucibus Doljanka prope Jablanica (K. M.).

Lecidea crustulata (Ach.) Sprgl. — Bosna: Ad saxa arenacea in monte Trebević, ca 980—1030 m (K. M.); in declivibus occident. m. Laze (Gradina) prope Sarajevo, ca 960 m, ad saxa non calcarea (K. M.); ad rivulum Čadavica Potok prope Klis (distr. Vlasenica K. M.); Pašino Brdo prope Sarajevo, ca 920 m (K. M.). — Hercegovina: Ivan Planina: ad saxa phyllitica in valle Duboki Potok, ca 1200 m (K. M.).

f. ***concentrica*** Flk. — Bosna: Ad saxa arenosa in monte Trebević, ca 1000 m (K. M.).

f. ***geographica*** Cromb. — Bosna: In declivibus septent. montis Trebević, ad saxa non calcarea, ca 1080 m (K. M.).

Lecidea grisella f. ***Mosigii*** (Ach.) A. Zahlbr. — Bosna: Ad saxa arenacea in declivibus meridionalibus montis Pašino Brdo prope Sarajevo, ca 860 m (K. M.); in declivibus septent. montis Trebević prope Dolovi (ca 1050 m) et ad rivulum Bistrički Potok, ca 900 m, ad saxa arenacea (K. M.).

f. ***subecrustacea*** (Falk.) D. Torre et Sarnth. — Bosna: Ad saxa arenacea in declivibus occid. montis Gradina prope Sarajevo, ca 960 m (K. M.); ad saxa arenacea prope Kumani ad oppidum Sarajevo, ca 1160 m (K. M.); in altiplanitie Borije prope Sarajevo, ca 1000 m, ad saxa arenacea (K. M.).

Lecidea vulgata A. Zahlbr. — Bosna: Ad saxa calcarea in monte Trebević, ca 1500 m (K. Zgb.) et ad rivulum Močiočki potok agri Sarajevensis, ca 900 m (K. M.).

Epithecium violascens, cum KOH distinctius violascit.

Lecidea parasema Ach. — Bosna: Ad corticem *Fagi silvaticae* in silvis montis Trebević, ca 1200 m (K. M.); ad corticem *Aceris obtusati* in monte Igman (Stupnik) prope Sarajevo, ca 1000 m (K. M.); ad corticem *Alni incanae* in fruticetis sec. rivulum Bistrica montis Trebević, ca 1030 m (K. M. — d.); ad corticem *Fagorum* sub. m. Poovo Brdo supra pagum Dovlići, ca 1300 m (K. M. — d.). — Hercegovina: Ad corticem *Fagorum* in monte Golo Brdo prope Brđani, ca 1000 m (K. M.).

Lecidea elaeochroma Ach. — Bosna: Ad corticem *Fagi silvaticae* in silvis montis Trebević, ca 1250 m (K. M.); in ramis emortuis (*Ostryae* ?) in declivibus occid. montis Laze (Gradina) prope Sarajevo, ca 860 m (K. M.).

Lecidea coarctata (Sm.) Nyl. — Hercegovina: Ivan Planina, cum *Lecidea macrocarpa* ad saxa phyllitica sec. riv. Duboki Potok prope Bradina, ca 1200 m (K. M.).

Lecidea immersa (Web.) Kbr. — Hercegovina: In angustiis riv. Bregava prope Stolac, ca 90 m et in valle fluvii Neretva prope Crnica (K. M.).

Lecidea decipiens (Ehrh.) Ach. — Hercegovina: In declivibus dolomit. prope Podorašac, ca 360 m (K. M.); Prenj Planina: Vranovina in pinetis, ca 1500 m (K. M.); ad saxa dolomitica prope Konjic, ca 300 m (K. M. — d); Kraljeva Kosa prope Bradina, ca 930 m (K. M. — d.).

Lecidea lurida (Sw.) Ach. — Bosna: Ad saxa calcarea et in rupium fissuris montis Trebević, ca 850—100 m (K. M. — d.).

Bacidia obscurata (Sommrf.) Th. Fr. — Bosna: Ad muscos in monte Trebević prope oppidum Sarajevo, ca 1500 m (K. — Zgb.).

Toninia coeruleonigricans (Lightf.) Th. Fr. — Bosna: Ad terram in fagetis ad septentr. montis Trebević, ca 1400 m (K. M.); in declivibus austr. montis Trebević supra pagum Miljevići (K. M.); ad saxa calcarea prope Čeljigovići, ca 730 m (K. M.); in rupium fissuris sec. riv. Bistrica m. Trebević (K. M. — d.); Ivan Planina: Predolja Kosa, ca 1.100 m (K. M.). — Hercegovina: Ad terram in monte Šetnica (Grad) prope Stolac, ca 150 m (K. M.); ad saxa dolomitica prope Konjic, ca 300 m (K. M. — d.).

Toninia candida (Web.) Th. Fr. — Bosna: Ad saxa calcarea in monte Trebević, ca 890 m (K. M. — d.).

Rhizocarpon badioatrum (Flk.) Th. Fr. — Bosna: Cum *Acarospora fuscata* ad saxa non calcarea prope Bakije ad oppidum Sarajevo et in colle Mojmilo (Pandurica) prope Sarajevo, ca 600 m (K. M.); ad saxa arenacea in monte Trebević prope Sarajevo (K. M.)

Rhizocarpon geographicum (L.) DC. — Bosna: Ad saxa non calcarea (jaspis) in declivibus sept. montis Trebević, ca 960 m (K. M.); cum *Lecanora atra*, *Acarospora fuscata* et *Rh. badioatro* supra saxa quarzitico-arenaria in loco Ablakovina dicto in monte Trebević, ca 980 m (K. M. — d.); ad saxa serpent. in valle Lim prope Rudo et in m. Čikota, ca 500 m (K. M.).

Rhizocarpon distinctum Th. Fr. — Bosna: Ad saxa non calcarea (jaspis) in declivibus sept. montis Trebević, ca 960 m et prope Dolovi ca 1040 m (K. M.); in declivibus merid. montis Pašino Brdo, prope Sarajevo, ca 900 m, ad saxa arenacea (K. M.); ad saxa arenaria prope Dovlići, ca 1100 m (K. M. — d.).

Rhizocarpon calcareum (Weis) Anzi. — Bosna: Ad saxa calcarea in declivibus occid. m. Laze (Gradina) prope Sarajevo, 980 m (K. M.); ad saxa calcareo-margacea sec. rivulum Močiočki Potok agri Sarajevensis, ca 800 m (K. M.); ad saxa calcarea in declivibus occid. montis Laze (Gradina) ad oppidum Sarajevo, ca 960 m (K. M.); in rupestribus montis Trebević, ca 1530 m (K. M.).

Rhizocarpon concentricum var. *subconcentricum* (Fr.) Vain. — Bosna: Ad saxa arenosa in declivibus sept. montis Trebević, ca 1050 m (K. M.).

var. *excentricum* (Ach.) Vain. — Bosna: Ad saxa non calcarea in Pašino Brdo prope Sarajevo, ca 800 m (K. M.); ad jaspide in declivibus montis Trebević, 960 m (K. M.).

Rhizocarpon disporum Müll. Arg. — Bosna: Ad saxa serpent. in valle Lim prope Rudo (K. M.).

Cladoniaceae.

Baeomyces rufus (Huds.) Rebent. — Bosna: Ad terram nudam in monte Trebević, ca 1180 m et in valle Bistrica prope Pale, ca 1160 m (K. M.).

Bacomyces roseus Pers. — Bosna: In declivibus austr. montis Pašino Brdo prope Sarajevo, ad terram (K. M.).

Cladonia digitata Schaer. — Bosna: In abietis montis Igman prope Sarajevo, ca 1200 m (K. M.); ad lignum prope Han-Ptesak, ca 1060 m (K. M.).

Cladonia rangiformis var. ***foliosa*** Flk. — Bosna: In declivibus austral. montis Trebević supra pagum Miljevići (K. M.). — Hercegovina: Inter muscos collis Vrtaljica prope Konjic, ca 320 m (K. M.).

Cladonia furcata var. *racemosa* (Hoff.) Flk. — Bosna: In declivibus septentr. montis Trebević, ca 1050 m (K. M.).

var. *pinnata* (Flk.) Vainio. — Bosna: In monte prope D. Tuzla (K. M.).

f. *foliolosa* (Duby) Vainio. — Bosna: In piceetis montis Igman prope Sarajevo (K. M. — d.).

Cladonia cenotea (Ach.) Schaer. — Bosna: In piceetis montis Igman prope Sarajevo (K. M. — d.).

Cladonia gracilis var. ***dilacerata*** Flk. — Bosna: Vranica Planina: Zlatno Guvno, ca 1660 m (K. M.).

var. ***chordalis*** f. ***hybrida*** (Schaer.) A. Zahlbr. — Bosna: Jahorina Planina (F. Fiala — det. sub *Cl. gracilis* var. *hybrida* Hoffm.).

Cladonia pyxidata var. *neglecta* (Flk.) Mass. — Bosna: In silvis montis Trebević, ca 1300—1500 m (K. M. — K. Zgb.); in latere septentrionali collis Mojmilo prope Sarajevo, ca 600 m (K. M.); in fagetis montis Bukovik ad oppidum Sarajevo (K. M.); in declivibus occident. montis Laze (Gradina), ca 960 m (K. M.); Ravna Planina: In silvis prope Stambulčić, ca 1150 m (K. M.); Ravna Planina prope Pale (F. Fiala — d.). — Hercegovina: Čvrsnica Planina (K. M. — d.).

var. *pocillum* (Ach.) Fw. — Bosna: In altiplanitie Borije (Ml. Orlovac) prope Sarajevo (K. M. — d.). — Hercegovina: In faucibus supra Žitomislići, ca 50 m (K. M.); Čvrsnica Planina (K. M. — d.).

var. *chlorophaea* Flk. — Bosna: Ad corticem *Laricum* in monte Trebević, ca 1060 m (K. M.); Ravna Planina prope Stambulčić, ca 1080 m (K. M.).

Cladonia fimbriata var. *simplex* f. *minor* (Hag.) Vain. — Bosna: In monte Trebević prope Sarajevo (K. M. — det. sub. *C. fimbriata*).

var. *coniocraea* (Flk.) Vain. — Bosna: In abietis montis Igman, ca 1080 m (K. M.); secus rivulum Saževica potok prope Klis (territ. Vlasenica), ca 100 m (K. M.).

var. ***radiata*** (Schreb.) Coem. — Bosna: Secus rivulum Saževica potok prope Klis (territ. Vlasenica), ca 1000 m (K. M.).

Cladonia foliacea var. *convoluta* (Lam.) Vain. — Dalmacija: Peninsula Lapad prope Gruž (K. M.); Konavle ad pagum Popovići (V. Loschnigg).

Acarosporaceae.

Biatorella pruinosa (Ach.) Mudd. — Bosna: Ad saxa calcarea in declivibus septent. et occident. montis Laze (Gradina) prope Sarajevo, ca 940 m et ad rivulum Močiočki potok agri Sarajevensis, ca 890 m (K. M.); Pašino Brdo prope Sarajevo, ca 800 m (K. M.); ad saxa calcarea in monte Borije prope Sarajevo, ca 900 m (K. M.); ad saxa arenosa in monte Orlić ad oppidum Sarajevo, ca 750 m (K. M.).

Biatorella biformis var. ***brunnescens*** (A. Zahlbr.) Kušan. — Bosna: Ad saxa calcarea in monte Trebević, ca 1500 m (K. Zgb.). — Hercegovina: In monte Prenj Planina (K. M.).

Biatorella simplex var. ***strepsodina*** (Ach.) Oliv. — Bosna: Ad saxa non calcarea in declivibus merid. montis Pašino Brdo prope Sarajevo, ca 860 m (K. M.).

Acarospora fuscata (Schrad.) Arn. — Bosna: Cum *Rhizocarp. badioatro* ad saxa non calcarea (jaspis) in declivibus septen. montis Trebević, ca 960 m (K. M.).

Pertusariaceae.

Pertusaria amara (Ach.) Nyl. — Bosna: Ivan Planina: Predolja Kosa in fagetis (1310 m), ad corticem *Fagi silvaticae* (K. M.); Vratlo Karaula, ad corticem *Abietum*, ca 1200 m (K. M.).

Pertusaria globulifera (Turn.) Mass. — Bosna: Ivan Planina: Predolja Kosa in fagetis (1310 m), ad corticem *Fagi silvaticae* (K. M.).

Pertusaria communis DC. — Bosna: Ivan Planina: Predolja Kosa in fagetis (1310 m), ad corticem *Fagi silvaticae* (K. M.).

Pertusaria inquinata (Ach.) Th. Fr. — Bosna: Ad saxa arenosa in monte Trebević prope Sarajevo (K. M.).

Lecanoraceae.

Lecanora calcarea (L.) Somrft. — Bosna: Ad saxa calcarea in declivibus austral. montis Trebević supra pagum Miljevići et in valle Košcvo Gornje ad oppidum Sarajevo, ca 770 m (K. M.); ad saxa calcarea in monte Borije prope Sarajevo, ca 920 m (K. M. d.). — Hercegovina: In altiplanitie Ponikve prope Gacko, ca 1100 m, ad saxa calcarea cum *Verrucaria marmorea* et *V. nigrescens*. Forma thallo effigurato, apotheciis haud numerosis, fere sedentibus, discis dilatatis planis, ad 2 mm latis, dense caesio pruinosis; ad saxa prope Jablanica—Jeličići ad Narentem fl., ca 200 m (K. M.).

Lecanora videscens (Mass.) Müll. Arg. — Bosna: Ad saxa calcarea in declivibus occid. et sept. (d.) montis Trebević, ca 1200—1500 m (K. M. — K. Zagrebu); Pašino brdo prope Sarajevo, ca

800 m (K. M.). — Hercegovina: Ad saxa prope Jablanica—Jeličići ad fluvium Neretva, ca 200 m (K. M.).

Lecanora contorta (Hoffm.) Stnr. — Bosna: In latere septent. collis Mojmilo prope Sarajevo, ca 600 m et in declivibus austral. montis Trebević prope Dolovi, ca 1040 m (K. M.); in altiplanitie Borije prope Sarajevo, ca 900 m (K. M. — d.). Ubique ad saxa calcarea. In declivibus montis Čolića Brdo prope Nahorevo, ca 860 m, ad saxa non calcarea (K. M.). Forma thallo squamulis ± discretis, sordide cinereo-virescentibus, areolis fertilibus obtuso-conoideis, madefacto magis virescentibus.

Lecanora cinerea (L.) Röhl. — Bosna: Ad saxa quarzosa in declivibus merid. montis Pašino Brdo prope Sarajevo (K. M.).

Medulla jodo coerulescit, hymenium J—. Apothecia demum sedentia, ± convexa, margine persistente. Pyknoc. 16 × 1 μ. — Hercegovina: Ad saxa prope Jablanica-Jeličići ad fluvium Neretva, ca 200 m (K. M.).

f. ***graphica*** (Ach.) Migula. — Bosna: Ad saxa arenacea in declivibus occid. montis Pašino Brdo prope Sarajevo, ca 900 m (K. M.).

Lecanora atra (Huds.) Ach. — Bosna: Cum *Rh. geographico* in declivibus sept. montis Trebević, ca 950 m, ad saxa non calcarea (K. M.).

Lecanora intumescens (Rebent.) Rabh. — Hercegovina: Golo Brdo prope Brdani, ca 1000 m (K. M. — d.); in monte Mačkov Vrh (Maculje) prope Bukovica—Travnik, ca 1400 m, ad corticem *Fagi silvaticae*.

Lecanora subfusca (L.) Ach. — Bosna: In silvis montis Trebević, ca 1100 m (K. M. — d.); ad cortices *Fagi silvaticae* in silvis sub monte Poovo Brdo prope Dovlići (K. M.). — Hercegovina: Ad cortices *Fagi silvaticae* in monte Golo Brdo prope Brdani, ca 1000 m et in fagetis sub monte Lisin prope Ivan, ca 1200 m (K. M.).

var. *argentata* f. ***baeomycoides*** (Mass.) Jatta. — Bosna: Ad corticem *Fagi silvaticae* in fagetis montis Ivan ad confines Bosnae et Hercegovinae, ca 1480 m (K. M.).

Lecanora chlarona (Ach.) Nyl. — Bosna: Hrid prope Sarajevo, in quercetis, ca 700 m et ad corticem *Alni incanae* sec. riv. Bistrica in monte Trebević, ca 1030 m (K. M. — d.).

Lecanora coilocarpa (Ach.) Nyl. — Bosna: Ad corticem *Aceris obtusati* in monte Igman (Stupnik) prope Sarajevo, ca 1000 m (K. M.).

Lecanora albescens var. ***glabrata*** (Ach.) Stnr. — Bosna: In fagetis montis Igman, ca 1200 m (K. M. — d.).

Lecanora carpinea (L.) Vainio. — Bosna: Ad corticem *Aceris obtusati* in monte Igman (Stupnik) prope Sarajevo, ca 1000 m (K. M.); ad corticem *Abi incanae* sec. riv. Bistrica in monte Trebević, ca 1030 m (K. M.).

Lecanora pallida (Schreb.) Rabh. — Bosna: Ad corticem *Fagi silvaticae* in silvis sub m. Poovo Brdo prope Dovlići, ca 1300 m (K. M.); ad ramos *Fagorum* in monte Trebević, ca 1380 m (K. M. — d.).

Lecanora dispersa (Pers.) Röhl. — Bosna: Ad saxa calcarea in valle Miljacka ad oppidum Sarajevo ca 565 m (K. M.); in valle Koševo infra pagum Nahorevo (K. M.); ad saxa calcarea in monte Trebević, ca 1500 m (K. — Zgb).

f. ***parasitans*** (Wedd.) Harm. — Bosna: Ad saxa calcarea in monte Trebević, ca 1500 m (K. — Zgb.).

Lecanora rupicola (L.) A. Zahlbr. — Bosna: Ad saxa arenacea in monte Trebević prope Sarajevo (K. M.).

Lecanora polytropa f. *acrustacea* (Schaer.) Mass. — Bosna: Ravna planina: In valle Kasidol, ad saxa arenosa, ca 1380 m (K. M.); in declivibus occid. m. Laze (Gradina) prope Sarajevo, in thallo lichenis emortui ad saxa quarzosa crescens, ca 960 m (K. M.): Ivan planina: Predolja Kosa, ad saxa non calcarea (K. M.).

Lecanora pruinosa Chaub. — Bosna: Ad saxa calcarea in latere sept. montis Bukovik ad oppidum Sarajevo, ca 1030 m (K. M.).

Thallus ex albido lutescens, $CaCl_2O_2$ + aurantius, K + flavus, rosulas parvas, ad 8 mm latas formans, lobulatus. Apothecia conferta, deformia, primum concava dein plana, disco nigro, caesio pruinosa, margine crasso, subintegro, persistente.

Lecanora muralis (Schreb.) Rabh. — Bosna: In declivibus merid. montis Pašino Brdo prope Sarajevo, ca 900 m, ad saxa calcarea (K. M.): in altiplanitie Borije prope Sarajevo: Mali Orlovac, ca 1000 m (K. M. —d.); ad saxa calcarea inter Nahorevo et Uževica (Sedlo) prope Sarajevo, ca 1000 m (K. M.); ad saxa calcarea in monte Trebević, ca 950 m (K. M. —d.).

var. *albopulverulenta* (Schaer.) Rabh. — Bosna: In altiplanitie Borije prope Sarajevo (Mali Orlovac) (K. M. —d.).

var. ***diffracta*** (Ach.) Rabh. — Bosna: In monte Trebević (Brus), ca 1200 m, ad saxa non calcarea (K. M.).

var. *versicolor* (Pers.) Tuck. — Bosna: In altiplanitie Borije prope Sarajevo (Mali Orlovac), ca 1000 m (K. M. — d.).

Lecanora radiosa (Hoffm.) Schaer. — Bosna: Ad saxa calcarea in monte Trebević, ca 1000 m (K. M. — d.).

var. *subcircinata* (Nyl.) A. Zahlbr. — Bosna: Ad saxa calcarea inter Nahorevo et Uževica (Sedlo) prope Sarajevo, ca 1000 m (K. M.); in declivibus meridionalibus montis Trebević (K. M.); ad saxa margacea sec. rivulum Močiočki potok agri Sarajevensis, ca 800 m (K. M.).

Lecanora crassa (Huds.) Ach. — Bosna: Ad saxa calcarea et terram calcem continentiam in monte Trebević prope Sarajevo (K. M. — d.).

Lecanora gypsacea (Sm.) Th. Fr. — Bosna: In monte Maglić, ca 1800 m (O. Reiser — d.).

Icmadophila ericetorum (L.) A. Zahlbr. — Bosna: Trebević prope Sarajevo, ca 1500 m, ad truncos putridos in piceetis (K. Zgb.); Ravna Planina: In valle Bistrica, ca 1290 m (K. M. — d.); in silvis ad Klis (dist. Vlasenica), ca 1020 m (K. M.); ad truncos *Abietum* in monte Veliki Žep prope Kusače, ca 1200 m (K. M.); in fagetis montis Bjelašnica, ca 1400 (K. M.).

Candelariella vitellina (Ehrh.) Müll. Arg. — Bosna: In declivibus septent. montis Trebević (Dolovi), ca 1040 m, ad saxa non calcarea (jaspis) (K. M.).

Parmeliaceae.

Parmelia tubulosa (Schaer.) Bitter. — Bosna: In silvis promiscuis et ad corticem *Laricum* in monte Trebević, ca 1050 m (K. M.); in ramis *Piceae excelsae* in silvis supra pagum Dovlići, ca 1300 m (K. M. — d.); Smrčevo Točilo prope Višegrad, 1040 m, *Picea omorica* (K. M.).

Parmelia physodes (L.) Ach. — Bosna: In silvis promiscuis et ad corticem *Laricum* in monte Trebević, ca 1050 m (K. M.); Smrčevo Točilo prope Višegrad, 1040 m, *Picea omorica* (K. M.).

Parmelia furfuracea (L.) Ach. — Bosna: Ad corticem *Laricum* et in ramis *Mali silvestris* in monte Trebević ad oppidum Sarajevo, 1050 m (K. M.); ad corticem *Pini nigrae* in monte Džermanica prope Višegrad (K. M. — d.); in silvis montis Jahorina planina, regio alpina (F. Fiala — d.). — Hercegovina: Velika Draga prope Rujište, ca 1000 m, in ramis *Pini Heldreichii* (K. M.); Golo Brdo (Preslica Planina) prope Brđani, in ramis *Pini leucodermis* (K. M. — d.).

var. ***ceratea*** Ach. — Bosna: Ad corticem *Piceae excelsae* in monte Trebević, ca 1280 m (K. M. — d.); Smrčevo Točilo prope Višegrad, 1040 m, *Picea omorica* (K. M.).

var. ***scobicina*** Ach. — Bosna.

Parmelia conspersa (Ehrh.) Ach. — Bosna: In colle Mojmilo prope Sarajevo, ca 600 m, ad terram (K. M.); in declivibus occident. montis Gradina versus Nahorevo, ad saxa non calcarea (K. M.).

f. *isidiata* Anzi. — Bosna: Bakije prope Sarajevo, ca 840 m, ad saxa quarzosa (K. M.); in altiplanitie Borije prope Sarajevo (Mali Orlovac), ca 920 m (K. M. — d.).

Parmelia acetabulum (Neck.) Duby. — Bosna: Ad corticem *Laricum* in monte Trebević, ca 1060 m (K. M.).

Parmelia prolixa (Ach.) Nyl. — Bosna: In faucibus Moščanica, ca 630 m, ad saxa non calcarea (K. M.); ad saxa quarzitica in declivibus merid. montis Pašino Brdo prope Sarajevo, ca 860 m (K. M.).

Forma laciniis angustioribus supra tenuiter reticulato-rugulosis, nitidis. Ster.!

Parmelia glabra (Schaer.) Nyl. — Bosna: Ad corticem *Aceris obtusati* in monte Igman prope Sarajevo, ca 1000 m (K. M.).

Parmelia subaurifera Nyl. — Hercegovina: In silvis promiscuis prope Brđani (K. M. — d.).

Parmelia fuliginosa (Fr.) Nyl. — Bosna: In declivibus austral. montis Trebević supra pagum Miljevići, ca 850 m, ad corticem *Crataegi monogynae* (K. M.). — Hercegovina: In ramis *Carpini orientalis* in colle Vrtaljica prope Konjic, ca 300 m (K. M.).

Parmelia laetevirens Fw. — Bosna: In monte Trebević ad oppidum Sarajevo, ca 1050 m, ad corticem *Pini* (K. M.).

Parmelia aspidota (Ach.) Roehl. — Bosna: In ramis *Mali silvestris* in silvis promiscuis montis Trebević, ca 1050 m (K. M.); ad corticem *Alni incanae* in monte Trebević, ca 1030 m (K. M. — d.); Golo Brdo prope Brđani, ca 1000 m (K. M. — d.); sec. rivulum Bistrica in monte Trebević, ca 1030 m (K. M. — d.); in monte Igman prope Sarajevo (Golo Brdo), ca 1200 m, in ramis *Crataegi monog.* (K. M. — d.).

Parmelia tiliacea (Hoffm.) Ach. — Bosna: In monte Igman prope Sarajevo (Golo Brdo), ca 1200 m, in ramis *Crataegi monogynae* (K. M. — d.).

Parmelia saxatilis (L.) Ach. — Bosna: In colle Bogoševica prope Alipašin-Most, ca 600 m (K. M., det. J. Glowacki); in silvis montis Ripačka Glavica, territ. Bihać (F. Fiala, det. J. Glowacki); in monte Trebević (K. M. — d.).

f. *furfuracea* Schaer. — Hercegovina: Ad corticem *Pini Heldreichii* prope Rujište, ca 1100 m (K. M.).

Parmelia sulcata Tayl. — Bosna: In ramis *Mali silvestris* et ad corticem *Laricum* in monte Trebević, ca 1050 m (K. M.); in ramis vivis *Mali silvestris* ad pagum Radonići prope Pale, ca 930 m (K. M.); cum *Usnea hirta* ad corticem *Aceris obtusati* in monte Igman prope Sarajevo, ca 100 m (K. M.).

Parmelia cetrarioides var. ***rubescens*** (Th. Fr. DR. — Bosna: in silvis montis Ripačka Glavica, ager Bihač (F. Fiala). A. J. Glowacki sub *P. perlata* L. determinata.

Cetraria glauca (L.) Ach. — Bosna: Ad corticem Piceae *excelsae* in Jahorina Planina (F. Fiala — d.). — Hercegovina: In ramis *Pini leucodermis* in declivibus montis Preslica Planina versus Brđani (Golo Brdo) — (K. M. — d.).

var. *fallax* (Web.) Ach. — Hercegovina: In ramis *Crataegi monogynae* et ad corticem *Pini Heldreichii* prope Rujište, ca 1060 m (K. M.).

Cetraria juniperina (L.) Ach. — Bosna: In declivibus septent. montis Maglić, ca 1800 m (O. Reiser — d.).

Cetraria nivalis (L.) Ach. — Bosna: In fagetis montis Hranisava prope Pazarić, ca 1600 m (K. M. — d.); Gola Jahorina (F. Fiala — d.).

Cetraria islandica (L.) Ach. — Bosna: In declivibus montis Trebević, ca 1060—1400 m (K. M.); Bjelašnica Planina: Kotlovi, in pinetis *(Pinus montana)* ca 1700 m et in rupium fissuris ad margines fomae (dolina) in declivibus merid. montis, ca 1900 m (K. M.); Vranica Planina: Podovi, in pinetis ad Pišališća Bara, ca 1780 m (K. M.); Jahorina Planina (F. Fiala — d.); Treskavica Planina: Jablan Dol, in pinetis (*Pinus montana*) — (K. M.).

f. ***platyna*** (Ach.) Schaer. — Bosna: In pinetis montanae montis Hranisava prope Pazarić, ca 1800 m (K. M. — d.).

Cetraria aculeata (Schreb.) E. Fr. — Bosna: In monte Mačevičica prope Poljane (distr. Sarajev.), ca 900 m (K. M.).

Usneaceae.

Evernia prunastri (L.) Ach. — Bosna: Ad corticem *Laricum* in monte Trebević, ca 1050 m (K. M.); Smrčevo Točilo prope Višegrad, 1040 m, *Picea omorica* (K. M.).

f. ***sorediifera*** Ach. — Bosna: In silvis montis Trebević, ca 1050 m (K. M.); ad corticem *Laricum* in monte Trebević (ca 1050 m) ad oppidum Sarajevo (K. M.).

Letharia divaricata (L.) Hue. — Bosna: Ad truncos *Abietum* in monte Igman prope Sarajevo, ca 1080 m (K. M. — d.); Smrčevo Točilo prope Višegrad, ca 1040 m, *Picea omorica* (K. M.).

Alectoria jubata var. *prolixa* (Ach.) DR. — Bosna: Ad corticem *Laricum* in monte Trebević, ca 1050 m (K. M.).

var. *lanestris* (Ach.) DR. — Bosna: In monte Veliki Žep, ca 1200 m (K. M. — d.); Ravna Planina prope Pale, ca 1200 m (K. M.), accedit ad formam sequentem; ad corticem *Laricum* in monte Trebević, ca 1050 m (K. M.).

var. *implexa* (Hoffm.) DR. — Bosna: In monte Zvijezda prope Vares (K. M.); Jahorina planina prope Sarajevo (F. Fiala — d.); Smrčevo Točilo prope Višegrad, 1040 m, *Picea omorica* (K. M.).

Alectoria sarmentosa Ach. — Bosna: Ravna Planina prope Pale, ca 1200 m (K. M.).

Ramalina fraxinea (L.) Ach. — Bosna: Ad corticem *Laricum* in monte Trebević, ca 1060 m (K. M.); Lelija planina, in silvis ad Jablan Vrelo, ca 1560 m (K. M.): Smrćevo Točilo prope Višegrad, 1040 m, *Picea omorica* (K. M.). — Hercegovina: In ramis *Pini Heldreichii* prope Rujište, ca 1100 m (K. M.).

var. *calicariformis* Hue. — Bosna: In ramis *Crataegi monogynae* in monte Igman (Golo Brdo), ca 1200 m (K. M. — d.); Vojina Voda prope Štavanj (Rogatica), ca 1100 m (K. M.).

Ramalina populina (Ehrh.) Vain. — Bosna: Cum *Parmelia tubulosa* et *P. sulcata* ad corticem *Laricum* in monte Trebević, ca 1050 m (K. M.); cum *Evernia prunastri* in silvis promiscuis montis Trebević, ca 1050 m (K. M.); in fagetis montis Ivan versus m. Lisin, ca 1200 m (K. M. — det. sub f. *nervosa*). — Hercegovina: In ramis *Pini Heldreichii* prope Rujište, ca 1100 m (K. M.).

Ramalina calicaris (L.) Fr. — Bosna: Ad corticem *Laricum* in monte Trebević, ca 1060 m (K. M.); in fagetis prope Lanište (Bjelašnica planina), ca 1100 m (K. M.).

Omnes sporae non sunt rectae, nonnullae sunt curvulae etsi non tam evidenter ut in *R. fraxinea*.

Ramalina farinacea (L.) Fr. — Bosna: In silvis montis Trebević, ad corticem *Laricum*, ca 1060 m (K. M.); Vojina Voda prope Štavanj (Rogatica), ca 1100 m (K. M.); Smrćevo Točilo prope Višegrad, 1040 m, *Picea omorica* (K. M.).

Usnea florida (L.) Hoffm. — Bosna: Ad corticem *Laricum* in monte Trebević ad oppidum Sarajevo, ca 1050 m (K. M.); in silvis prope Han Toplice, ca 1180 m (K. M.); in monte Bukovik inter cataractam Skakavac et pag. G. Močioci, ca 1260 m, ad corticem *Piceanum excels.* (K. M.); Ravna Planina prope Pale, ca 1120 m (K. M.); cum *Usnea dasypoga* in silvis lucidis ad paguni Radonići prope Pale, ca 930 m, in ramis *Mali silvestris* (K. M.); in silvis montis Igman prope Sarajevo, ca 1260 m, in ramis *Abietis albae* (K. M.); in monte Veliki Zep, ca 1200 m (K. M.); ad corticem *Abietorum* in monte Zvijezda prope Vareš (K. M.); in angustiis riv. Rajčevac prope Vareš, ca 1000 m (K. M.); in piceetis montis Igman prope Sarajevo, ca 1220 m (K. M. — d.); Jahorina planina (Fr. Fiala — d.). — Hercegovina: In fagetis montis Ivan ad confines Bosnae, ca 1300 m (K. M.).

var. ***sorediifera*** Arn. — Bosna: In cultis montis Trebević ad oppidum Sarajevo, ca 1050 m (K. M.).

Usnea hirta (L.) Hoffm. — Bosna: In monte Trebević ad oppidum Sarajevo, ca 1050 m ad corticem *Laricum* (K. M.).

Usnea dasypoga (Ach.) Nyl. — Bosna: In monte Trebević ad oppidum Sarajevo, ca 1050 m, ad corticem *Laricum* (K. M.); Ravna Planina: In valle Bistrica, ca 1350 m, in ramis *Aceris Heldreichii* (K. M.); Jahorina Planina, in ramis *Aceris Visianii* (K. M.

— d.); Vlašić Planina prope Travnik, in ramis *Piceae excelsae* (K. M. — d.); in ramis *Abietis albae* in silvis montis Igman prope Sarajevo, ca 1260 m (K. M.); Smrčevo Točilo prope Višegrad, ca 1000 m, *Picea omorica* (K. M.).

Usnea ceratina f. ***sorediella*** Oliv. — Bosna. (F. Fiala).

Usnea longissima Ach. — Bosna: In ramis *Abietis albae* in silvis montis Igman prope Sarajevo, ca 1150 m (K. M. — d.); in ramis *Fagi silv.* sec. fl. Jelen Potok in Zelen Gora, ca 1210 m (K. M.).

Caloplacaceae.

Protoblastenia rupestris (Scop.) A. Zahlbr. — Bosna: Ad saxa calcarea montis Trebević, ca 890 m (K. M.). — Hercegovina: Ad saxa calc. prope Jablanica ad fluvium Neretva, ca 200 m (K. M.).

var. *calva* (Dicks.) Stnr. — Bosna: Ad saxa calcarea in monte Trebević, ca 1500 m (K. — Zgb.).

Caloplaca paepalostoma var. ***ochracea*** A. Zahlbr. — Bosna: In saxosis montis Trebević, ca 900 m (K. M. — d.).

Caloplaca Agardhiana (Mass.) Flag. — Bosna: In declivibus austral. montis Palež (Trebević), ca 760 m (K. M.).

Caloplaca chalybaea (E. Fr.) Th. Fr. — Bosna: Ad saxa calcarea in latere septent. montis Bukovik ad oppidum Sarajevo, ca 1030 m (K. M.); in altiplanitie Borije prope Sarajevo (Ml. Orlovac), ca 900 m (K. M. — d.).

Caloplaca olivacea (Mass.) Jatta. — Bosna: Ad saxa calcarea in faucib. Miljacka ad oppidum Sarajevo, ca 565 m (K. M.).

Caloplaca aurantiaca (Lghtf.) Th. Fr. — Bosna: Ad saxa calcarea in monte Trebević, ca 1500 m (K. — Zgb.).

var. *flavovirescens* (Wulf.) Th. Fr. — Bosna: Ad saxa calcareo-margacea (Kalkmergel) ad rivulum Močioci potok prope Sarajevo (K. M.); in monte Colića Brdo prope Nahorevo, ca 860 m (K. M.).

Caloplaca pyracea (Ach.) Th. Fr. — Bosna: Vratlo Karaula, ad corticem *Abietum,* ca 1200 m (K. M.).

Caloplaca cerina (Ach.) Th. Fr. — Bosna: Ad corticem *Rhamni fallacis* in declivibus austral. montis Trebević (K. M.); Golo Brdo in monte Igman prope Sarajevo, ca 1100 m (K. M. — d.).

f. *cyanolepra* (DC.) Flag. — Bosna: In fagetis montis Ivan versus Lisin, ca 1200 m (K. M. — d.).

Caloplaca fulgens (Sw.) A. Zahlbr. — Hercegovina: In planitie Dubrava prope Muminovača, ca 100 m (K. M.); ad terram dolomiticam prope Konjic, ca 290 m (K. M. — d.); ad saxa prope Jablanica ad fluvium Neretva, ca 200 m (K. M.).

Caloplaca fulgida (Sm.) A. Zahlbr. — Hercegovina: Ad saxa calcarea et dolomitica prope Konjic, ca 300 m (K. M.).

Caloplaca murorum (Hoffm.) Th. Fr. — Bosna: Ad rivulum Močiočki Potok agri Sarajevensis (ad saxa calcarea), ca 900 m (K. M.).

Theloschistaceae.

Xanthoria parietina (L.) Th. Fr. — Bosna: In altiplanitie Borije prope Sarajevo, ca 950 m, ad ramulos emortuos (K. M.); in monte Trebević (K. M. — d.); in salicetis prope Ilidža, ca 500 m (K. M. — d.). — Hercegovina: Ad corticem *Carpini orientalis* in faucibus fluvii Neretva prope Prenj, 190 m (K. M.).

var. ***ectanea*** (Ach.) Th. Fr. — Bosna: Ad saxa calcarea in Bakije ad oppidum Sarajevo, ca 700 m (K. M.).

Buelliaceae.

Buellia parasema (Ach.) Th. Fr. — Bosna: Vratlo Karaula, ad corticem *Abietum*, ca 1200 m (K. M.).

Buellia alboatra var. ***venusta*** (Kbr.) Th. Fr. — Bosna: Ad saxa schistosa inter Nahorevo et Uževica (Sedlo) prope Sarajevo, ca 1040 m (K. M.).

Rinodina lecanorina Mass. — Bosna: Ad saxa calcarea in monte Trebević prope Sarajevo, ca 1500 m (K. Zgb.).

Rinodina Bischoffii (Hepp.) Kbr. — Bosna: Ad saxa calcarea in latere septent. montis Bukovik ad oppidum Sarajevo, ca 1030 m (K. M.).

Rinodina immersa (Kbr.) Arn. — Bosna: Ad saxa calcarea prope Čeljigovići, ca 760 m (K. M.).

Physciaceae.

Physcia stellaris (L.) Nyl. — Bosna: Sarajevo (Mahala Kastel): ad corticem *Robiniarum pseudoac.* (K. M.); in declivibus austral. montis Trebević supra pagum Miljevići ad corticem *Carpini betuli* (K. M.); in ramis *Crataegi monogynae* in monte Trebević sub cac. Colina Kapa, ca 900 (K. M. — d.); ad ramos *Fagi silvaticae* supra pagum Dovlići prope Sarajevo, 1380 m (K. M. — d.).

Physcia ascendens Bitter. — Bosna: In colle Bogoševica prope Alipašin Most, ca 600 m (K. M.); ad ramulos *Crataegi monogynae* prope Stanojevići (Trebević) (K. M.); in ramis *Piceae excelsae* in declivibus septent. montis Trebević, ca 1060 m (K. M. — d.).

Physcia tenella (Scop.) Bitter. — Bosna: In ramis vivis *Carpini betuli* supra pagum Petrovići, ca 820 m (K. M.).

Physcia caesia (Hoffm.) Nyl. — Bosna: Cum *Lecanora radiosa* var. *subcircinata* in faucibus riv. Bistrica montis Trebević (K. M. — d.).

Physcia aipolia (Ehrh.) Nyl. — Bosna: Sarajevo: Hrid, in silvula urbana, ca 700 m (K. M. — d.).

Physcia pulverulenta (Hoffm.) Nyl. — Bosna: Ad ramos *Alni incanae* juxta faucem Bistrica montis Trebević, ca 1030 m (K. M. — d.).

Anaptychia ciliaris (L.) Mass. — Bosna: Lelija Planina, in fagetis ad Jablan Vrelo, ca 1560 m (K. M.); in fagetis et in ramis *Crataegi monogynae* montis Igman prope Sarajevo (Golo Brdo), ca 1200 m (K. M. — d.); supra pagum Rogoušići versus Mokro, ca 900 m (K. M. — d.).

Peucedanum coriaceum Rchb. und seine Rassen.

(Mit einer Textfigur)

Von Stjepan Horvatić.

Peucedanum coriaceum Rchb. bewohnt bekanntlich das Gebiet der illyrischen Flora von Triest, Istrien und südlichen Krain im Norden bis zur Hercegovina im Süden. In diesem Gebiete vertritt *P. coriaceum* die Sectio *Peucedanum* (L.) Rchb. der gleichnamigen Gattung und stellt somit eine dem südwest-europäischen *P. gallicum* Lateur. (aus Portugal, West-Spanien und Frankreich), dann dem transsilvanischen *P. Rochelianum* Heuf. und dem nordost-europäischen bzw. west-asiatischen *P. Ruthenicum* Bieb. parallele geographische Rasse dar.

Ihrem Areal nach ist also die mit dem allgemein eingebürgerten Namen *P. coriaceum* bezeichnete Sippe ziemlich genau bestimmt und in dieser Beziehung finden wir in der neueren Literatur tatsächlich fast vollkommene Einstimmigkeit. Trotzdem ist diese Sippe noch bis zum heutigen Tag in mancher Hinsicht sehr kritisch geblieben. Wir finden ja noch in der neuesten Literatur prinzipiell verschiedene Meinungen einzelner Autoren über die Anzahl und Gliederung der Formen dieser Sippe, über ihre morphologische Eigenschaften, besonders die Blütenfarbe, sowie über ihren Standort und ihre Beziehungen zu den erwähnten Parallelrassen anderer europäischen Gebiete, namentlich zu *P. gallicum* und *P. Rochelianum*, mit denen *P. coriaceum* am nächsten verwandt ist. So herrscht in der bisherigen Literatur eine Ungewissheit z. B. auch noch darüber, ob der Name *P. coriaceum* nur eine einzige und einheitliche Art umfassen soll, oder ob die ganze Sippe in mehrere Formen, Rassen oder vielmehr auch Arten zu gliedern ist, ob weiterhin ihre Blüten gelb oder weiss sind, ob die Pflanze einen feuchten oder einen trockenen Standort bevorzugt u. s. w.

Um einer Lösung all dieser Fragen möglichst näher zu kommen, untersuchte ich in letzter Zeit das *P. coriaceum* sowohl im lebenden Zustande in der Natur, als auch an einem ziemlich reichen Herbarmaterial. In letzten Jahren hatte ich nämlich öfters Gelegenheit, diese Pflanze an mehreren Stellen in Kroatien und auf der Insel

Pag an ihrem natürlichen Standorte zu beobachten und reichlich zu sammeln. Ausserdem stand mir das Material von dieser Pflanze und ihren Verwandten noch aus folgenden Herbarien zur Verfügung: Herbarium des Botanischen Institutes der Universität in Zagreb; Herbarium des Botanischen Institutes der Universität in Beograd; Herbarium des bosnisch-hercegovinischen Landesmuseums in Sarajevo; Herbarium der Botanischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien; Herbarium des Transsilvanischen Museums in Cluj; Herbarium der Universität in Cluj. Den Vorständen aller diesen Herbarien, die mir das ersuchte Material bereitwillig zur Verfügung stellten, sei auch an dieser Stelle mein Dank ausgesprochen. Ein ganz besonderer Dank gebührt namentlich Herrn K. Maly, Kustos d. bot. Abt. d. bosn.-herc. Landesmuseums in Sarajevo, der mir ausser seinem reichen Herbarmaterial auch sehr wichtige Angaben über den Standort der von ihm gesammelten Exemplare mit grösster Bereitwilligkeit brieflich mitteilte.

In den nachfolgenden Zeilen sollen nun die bedeutendsten Resultate meiner diesbezüglichen Untersuchung dargelegt werden.

I. Gliederung der Sippe Peucedanum coriaceum.

Sowohl in der älteren wie auch noch in der neuesten Literatur begegnen wir — wie schon erwähnt — mehrere verschiedene Ansichten über die Umgrenzung und die nähere Gliederung der Sippe *P. coriaceum*. Reichenbach pat.[1] und Visiani,[2] von denen die Sippe zum erstenmal und fast zu gleicher Zeit beschrieben und mit den Namen *P. coriaceum* bzw. *P. Petteri* benannt wurde, hatten zweifellos ein und dieselbe Pflanze vor Augen, die nach ihrer Ansicht als eine einheitliche Rasse nicht nur Dalmatien sondern auch Istrien und das Gebiet des ehemaligen österreichischen Küstenlandes bewohnen sollte. Visiani[3] äussert sich darüber ausdrücklich mit folgenden Worten, die er der Beschreibung seiner dalmatinischen Pflanze hinzufügt: »Planta nostra certissime eadem est ac Tergestina et Istriaca, quamquam hasce cl. Koch .... contra cl. Bertolonium specie differe putet«. Visiani betrachtet also, gleichwie auch Bertoloni[4], seine weissblütige (»flores albi«) dalmatinische Pflanze als mit der ebenfalls weissblütigen istrischen und triestinischen Pflanze vollkommen identisch. Dieselbe Ansicht finden wir auch bei allen jenen neueren Autoren ausgedrückt, denen nur die von Visiani beschriebene weissblütige Pflanze vorlag. So führt Hayek[5] noch in neuester Zeit für Kroatien, Dalmatien, Bosnien, Hercegovina und Montenegro unter dem Namen *P. coriaceum* nur eine weissblütige Pflanze an. Irgend eine hierher gehörige gelb-

[1] Reichenbach pat., Fl. germ. exc., 1832, p. 866.
[2] Visiani, Cat. sem. hort. Patav., 1837, 3—4.
[3] Visiani, Flora dalmatica, III, 1852, p. 51.
[4] Bertoloni, Flora ital., III, 1837, p. 347.
[5] Hayek, Prodromus Florae peninsulae Balcanicae, I, 1927, p. 1033.

blütige Pflanze ist ihm — wie er das in der Fussnote am zitierten Orte ausdrücklich betont — überhaupt nicht bekannt. Von den zahlreichen Bearbeitern der eigentlichen kroatischen Flora (wie z. B. Schlosser-Vukotinović[6], Hirc[7], Rossi[8], Jávorka[9] u. a.) wird ebenfalls ausnahmslos nur ein weissblütiges *P. coriaceum* erwähnt und beschrieben. Für Krain, Istrien, Bosnien, Hercegovina und andere Gebiete aus dem Verbreitungsbereiche des *P. coriaceum* wird auch von der Mehrzahl der übrigen Autoren (z. B. Beck[10], Fiori[11], Fritsch[12] u. a.) unter diesem Namen ausschliesslich eine einheitliche weissblütige Sippe angegeben. Einige der erwähnten Autoren, wie Jávorka (l. c.), Fiori (l. c.), Fritsch (l. c.) und Hayek (l. c.) betrachten die weisse Blütenfarbe sogar als ein der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale dieser Sippe gegenüber den verwandten gelbblütigen Arten aus derselben Gattung und verwerten dieses Merkmal in ihren Bestimmungsschlüsseln.

Anderseits gibt es aber in der Literatur auch gegensätzliche Ansichten, nach denen einige Autoren im Umfange des *P. coriaceum* wenigstens zwei untereinander mehr oder weniger verschiedene Pflanzen sehen wollen. Schon Reichenbach fil.[13] hat — im Gegensatz zu Visiani — ausdrücklich zwei hierher gehörige Pflanzen unterschieden, nämlich eine dalmatinische — und die wäre das eigentliche *P. coriaceum* — und eine kroatische und istrische. Die dalmatinische Pflanze, also das eigentliche *P. coriaceum*, sollte nach seiner Meinung stets gelbblütig sein, und sollte sich dadurch wie auch durch einige andere Merkmale von der weissblütigen Pflanze aus Kroatien und Istrien gut unterscheiden. Über die Blütenfarbe des dalmatinischen *P. coriaceum* sagt Reichenbach fil. (l. c.) ausdrücklich folgendes: »Ego plantam cultam vivam, semper petalis ochroleucis decepi et specimina sicca mihi semper flavipetala visa sunt«. Über die kroatische und istrische Pflanze sagt er hingegen folgendes: »Cum cl. Koch puto, plantam croaticam et istriacam bene differe. Color petalorum albus fuisse videtur... Habitus strictus omnino Peucedani parisiensis, nec fractiflexus Peucedani coriacei...«. Vollkommen gleiche Meinung über das Verhältnis dieser »beiden« Pflanzen vertritt später auch Calestani[14], welcher in der istrischen Pflanze sogar eine eigene Art vermutet, wie das aus seiner folgenden Anmerkung zu entnehmen ist: »Planta Forojuliensis et histriaca, ab auctoribus nunc P. coriaceo nunc P.

---

[6] Schlosser-Vukotinović, Flora croatica, 1869, p. 472.
[7] Hirc, Revizija hrvatske flore, Rad Jugosl. akad. 1903—1912, p. 652.
[8] Rossi, Građa za floru Južne Hrvatske, Prir. istr. Hrv. i Slav., Jugosl. akad, sv. 15, 1924, p. 132.
[9] Jávorka, Magyar Flóra, 1925, p. 788.
[10] Beck, Flora Bosnae etc., III, 1927, p. 463.
[11] Fiori, Nuova Fl. anal. Ital., II, p. 68.
[12] Fritsch, Exkursionsfl., 1922, p. 379.
[13] Reichenbach fil., Icon. Fl. Germ. et Helv., XXI, p. 57.
[14] Castelani, Consp. spec. europ. gen. Peuc., Bull. Soc. Bot. Ital., 1905, p. 197.

gallico consociata, characteribus anatomicis *P. coriaceo* pertinet, habitus potius *P. gallici*, et flores ex sicco albi videntur. Fructus non vidi. Probabiliter species propria est«.

Diese Vermutung Calestani's wird in neuester Zeit von Thellung[15] als berechtigt angenommen und auch in der Nomenklatur der Sippe konsequent zum Ausdruck gebracht. Nach Thellung sollte sich nämlich die Sippe *P. coriaceum* in zwei geographische Rassen gliedern, welchen er den systematischen Wert zweier Varietäten zuschreibt: var. *α coriaceum* (Rchb.) Thellung und var. *β Pospichalii* Thellung. Die erst genannte Varietät (var. *α coriaceum*) zeichnet sich durch niedrigen, »am Grunde meist bogigen«, »nur unterwärts beblätterten Stengel« und gelbe Kronblätter aus, während die var. *β Pospichalii* einen »bis 1 m hohen«, schlanken, geraden, »meist reichbeblätterten« Stengel und »weisse bis gelblichweisse« Kronblätter besitzen sollte. Die var. *α coriaceum* stellt nach Thellung's Meinung eine südliche Rasse dar, welche ausschliesslich Dalmatien, Hercegovina und Montenegro bewohnen soll. Die var. *β Pospichalii* sollte hingegen eine nördliche Rasse auf dem Gebiete von Friaul, Küstenland, südlichem Krain und Kroatien darstellen.

Eine ganz besondere Beachtung verdient endlich die Ansicht von Pospichal.[16] Dieser Verfasser unterscheidet innerhalb seiner *Peucedanum Petteri* (= *P. coriaceum* auct.) zwei ökologische Abarten: eine xerophile (*α parisiense*) und eine hygrophile (*β coriaceum*). Nach Pospichal's Beschreibung zeichnet sich seine xerophile Abart unter übrigem durch eine dicke, »am Halse von zahlreichen strähnigen Fasern fast schopfige« Wurzel, einen »steifen und geraden, meterhohen« Stengel, »behaarte Doldenstrahlen« und »reinweisse« Kronblätter aus. Die hygrophile Abart (*β coriaceum*) besitzt hingegen nach Pospichal eine dünne, »am Halse wenig zerfaserte« Wurzel, einen »sanften hin und her gebogenen«, »meist nur 4 dm hohen« Stengel, sowie kahle Doldenstrahlen und »nachmal etwas gelblich-weisse« Blüten. »Doch verwischen sich die angegebenen Merkmale nach Massgabe der Bodenfeuchtigkeit«. (Pospichal, l. c. p. 170).

Im ganzen können wir also auf Grund des Gesagten in der bisherigen Literatur bezüglich der Frage über Umgrenzung und Gliederung der Sippe *P. coriaceum* hauptsächlich drei untereinander verschiedene Ansichten feststellen: Die Mehrzahl der Autoren (z. B. Visiani, Fritsch, Hayek, Fiori, Jávorka u. a.) betrachtet die Sippe als eine in morphologischer, geographischer und ökologischer Hinsicht vollkommen einheitliche Rasse; eine geringere Anzahl der Autoren (z. B. Calestani, Thellung) unterscheidet im Umfange dieser Sippe zwei geographische Rassen, u. zw. eine gelbblütige südliche aus Dalmatien, Hercegovina und Mon-

[15] Thellung, ap. Hegi: Illustr. Fl. Mitteleur., V, 2, p. 1369.
[16] Pospichal, Flora d. österr. Küstl., II, 1899, p. 169—170.

negro und eine weissblütige nördliche aus Kroatien, Istrien, Triest, Süd-Krain; Pospichal teilt endlich die Sippe in zwei ökologische Abarten ein, nämlich eine xerophile und eine hygrophile. Wir stehen sonach vor der Frage: Stellt das *P. coriaceum* in seinem ganzen Areal eine vollkommen einheitliche Sippe dar, oder sind darunter zwei untereinander verschiedene geographische Rassen, oder endlich zwei ökologische Abarten zu verstehen? Ich will nun versuchen diese Frage auf Grund meiner eigenen Untersuchungen zu beantworten.

Das von mir untersuchte Herbarmaterial des *P. coriaceum* stammt aus verschiedenen voneinander entfernten Gebieten seines ganzen Areals her, wie Krain, Kroatien, Bosnien, Hercegovina und Dalmatien. Ausserdem unterscheiden sich die der Untersuchung unterzogenen Pflanzen aus einigen der erwähnten Gebiete untereinander auch bezüglich der Oekologie ihres Standortes. Es liegen mir nämlich sowohl Exemplare vor, die an mehr oder weniger feuchten Wiesen gesammelt worden sind, als auch solche, die von einem ausgesprochen trockenen Standorte stammen.

Die Untersuchung hat vor allem ergeben, dass im Umfange der Sippe *P. coriaceum* trotz der gegensätzlichen Meinung der Mehrzahl der oben zitierten Autoren tatsächlich zwei morphologisch verschiedene Formen auseinanderzuhalten sind, die sich in ihrer typischen Ausbildung voneinander gut unterscheiden lassen. Diesen beiden Formen kann aber nicht der Rang zweier verschiedenen Arten zugeschrieben werden, da sie einerseits in mehreren wesentlichen Merkmalen (z. B. im Bau der Frucht u. s. w.) übereinstimmen und anderseits auch durch allmähliche Übergänge anscheinend miteinander verbunden sind. Die unterscheidenden Merkmale der beiden Formen, wie sie weiter unten bei der Beschreibung der Sippe hervorgehoben werden sollen, berechtigen uns, denselben jedoch den Rang zweier Unterarten (subspecies) zuzuschreiben. Es handelt sich also um eine einzige Art, welche in zwei Subspecies gegliedert werden soll; diese entsprechen ihren morphologischen Eigenschaften nach ungefähr den beiden oben erwähnten Varietäten von Thellung, und decken sich ausserdem im Wesentlichen auch mit den beiden oben angeführten Abarten von Pospichal. Es soll aber gleichzeitig festgestellt werden, dass diese beiden Subspecies des *P. coriaceum* keine geographische Rassen darstellen, wie dies z. B. Calestani (l. c.) vermutet und Thellung (l. c.) ausdrücklich behauptet hat, sondern dass sie durch das ganze Areal der Art nebeneinander gleichmässig verbreitet sind. Für das Vorkommen der einen oder der anderen der beiden Unter-

arten innerhalb ihres Gesamtareals ist eben nicht die geographische Lage ihres Standortes sondern dessen Oekologie entscheidend. Sie stellen somit zwei ökologische Rassen dar, von denen die eine (unsere ssp. *Pospichalii*) einen mehr oder weniger feuchten Standort bevorzugt und deshalb als hygrophil bezeichnet werden kann, während die andere, die xerophile (unsere ssp. *coriaceum*), hauptsächlich an trockenen Wiesen vorkommt. Obwohl aber in dieser unseren Konstatation die oben zitierte Ansicht Pospichal's ihre vollkommene Bestätigung zu finden scheint, so kann doch die von diesem Verfasser durchgeführte Gliederung der Sippe nicht als vollkommen richtig bezeichnet werden. Pospichal hat nämlich irrtümlicherweise, wie ich es unzweifelhaft feststellen konnte, eben die hygrophile Rasse des *P. coriaceum* (welche morphologisch seinem *α parisiense* entspricht) mit der xerophilen (morphologisch seinem *β coriaceum* entsprechend) verwechselt und seine beiden Abarten in diesem Sinne auch umgekehrt bezeichnet.

Sonach haben also meine Untersuchungen ergeben, dass das *P. coriaceum* in zwei Unterarten zu gliedern ist, welche — zwei ökologische Rassen darstellend — im Bereiche seines ganzen Areals je nach dem entsprechenden Standorte nebeneinander vorkommen können, ohne auf irgend einen geographisch bestimmten Teil des Areals der Art gebunden zu sein. Auf Grund ihrer Merkmale können diese beiden Subspecies am besten mit den von Thellung für seine zwei morphologisch entsprechende Varietäten eingeführten Namen als *P. coriaceum* ssp. *Pospichalii* (hygrophile Rasse) und ssp. *coriaceum* (xerophile Rasse) bezeichnet werden.

Im folgenden soll nun das *P. coriaceum* samt seinen Unterarten näher beschrieben werden.

Peucedanum coriaceum Rchb., Fl. germ. exc., 1832, p. 866, sens. ampl.; Schloss. et Vukotin., Flora croat., 1869, p. 472; Thellung, ap. Hegi: Illustr. Fl. Mitteleurop., V, 2, p. 1368; Beck, Flora Bosnae etc., III, 1927, p. 463.

Synonyma: *Peucedanum Petteri* Vis., Cat. sem. hort. Patav., 1837, 3—4; Flora dalm., III, 1852, p. 51; Bertol., Fl. ital., 1837, III, p. 347; Pospich., Fl. österr. Küstl., II, 1899, p. 169—170; *P. gallicum β coriaceum* Fiori, Nuova Fl. anal. Ital., II, p. 68.

Pflanze ausdauernd mit spindelig-walzlicher, meist mehrköpfiger, an Halse oft faserschopfiger Grundachse. Stengel bis über 100 cm hoch, fein - gerillt, wie die ganze Pflanze kahl, schlank, entweder steif und gerade aufrecht oder hin und her gebogen, von der Mitte an ästig. Untere Stengelblätter zwei - bis drei - seltener bis vierfach dreizählig geliedert; ihre Abschnitte erster Ordnung stets auf schlanken, ziemlich steifen, bis über 25 cm langen Blattstielen, welche mittels 2—3 cm langen Blattscheiden mit

dem Stengel verbunden sind; Blättchen sitzend, schmal- bis linealisch lanzettlich, (20) 30 bis 90 mm lang und 1.5 bis über 5 mm breit, ganzrandig, zu beiden Enden meist gleichmässig verschmälert, in der Mitte am breitesten, mit 3 stets deutlichen (1 Mittel- und 2 randständigen Seiten-) Nerven und zwischen diesen noch mit 2 meist nur am Grunde der Blättchen deutlich sichtbaren »Zwischenlängsnerven«. Mittlere und obere Stengelblätter aus längeren Blattscheiden kürzer gestielt, einfacher gegliedert, mit schmäleren Blättchen, oder — wie die allerobersten Stengelblätter stets — nur auf blosse Blattscheiden reduziert, auf denen nur noch ganz verkümmerte oder überhaupt keine Blättchen sitzen. Dolden 2—6 cm breit, flach, meist 7- bis 12- (5- bis 15-) strahlig; Hülle sehr oft fehlend, oder — wenn vorhanden — aus meist 1—4 (—6) schmalen, pfriemlichen, bis etwa 1.5 cm langen Hüllblättern gebildet; Doldenstrahlen (0.7 —) 1—3.5 (zur Fruchtzeit auch bis 4) cm lang, innen meist (wenigstens in ihren obersten und untersten Teilen) schwach papillös-rauh. Döldchen reichblütig, mit feinen, bis etwa 5 mm langen Döldchenstrahlen; Hüllchenblättchen sehr schmal, fast fadenförmig, meist etwas kürzer als die Blütenstiele. Kelchzähne, kurz, breit-dreieckig. Kronblätter rein-weiss, gelblich-weiss, oder gelb. Frucht breit-elliptisch (vgl. Fig. 1, a) oder verkehrt-eiförmig-elliptisch bis ausgesprochen verkehrt-eiförmig (Fig. 1, a1, a2), 6—8 mm lang und 3—5 mm breit, dunkel- oder grünlich-braun; ihre Rückenrippen flach, nicht auffallend, ihr Randflügel sehr schmal, nicht über 1½ mm breit, kaum 3/8—1/8 so breit als das eigentliche Fruchtgehäuse, weshalb sich sein Leitbündel stets näher dem Rande, als dem äussersten Oelstriemen der Rückenseite befindet (Fig. 1, a3). Getüpfelte »Querfaserschicht« (vgl. Thellung, l. c. p. 1366) an den reifen Früchten stets ringsum entwickelt, aber mächtiger auf der Bauch- als auf der Rückenseite des Fruchtgehäuses. Die 4 Oelstriemen der Rückenseite und die 2 der Fugenfläche erscheinen äusserlich als sehr dünne dunkel-braune bis fast schwarze Linien (Fig. 1, a, a1, a2).

Ich sah die Pflanze aus Krain, Kroatien, Dalmatien, Bosnien und Hercegovina. Ausserdem bewohnt sie Istrien, sowie die Gegend von Triest und Friaul. Die Angaben für Crna Gora (Montenegro) kann ich zurzeit weder bestreiten noch bestätigen. Ich sah von dort (aus dem Herbarium des Botan. Inst. in Beograd) zwar ein von Pančić[17] »in pratis saxosis m. Javorje« gesammeltes und als *P. Petteri* Vis. bestimmtes Exemplar, dieses gehört aber überhaupt nicht hierher, sondern stellt eine andere Pflanze dar, welche vorläufig auf

[17] Pančić, Elench. plant. vasc. Crna Gora, 1875, p. 37.

Grund des einzigen kümmerlichen Exemplars, ohne Früchte und fast ohne Blätter (»foliis inferioribus ... emmortuis«, Pančić l. c.), leider nicht bestimmbar ist.

Peucedanum coriaceum kommt zerstreut sowohl auf bestimmten feuchten wie auch auf trockenen Wiesen vor und gliedert sich demnach in zwei Unterarten.

1. Subsp. ***Pospichalii*** (Thellung, ap. Hegi: Illustr. Fl. Mitteleur., V, 2, p. 1369, pro var., p. p., excl. syn. *P. Petteri β coriaceum* Pospich.) Horvatić, Acta Botanica Inst. Bot. Univ. Zagreb, V, 1930, p. 97.

Synonyma: *Peucedanum parisiense* Koch, Synop., ed. I, 1837, p. 303; Wohlfahrt, ap. Koch: Synop., ed. III, 1902, p. 1103; Paulin, Fl. exsicc. carn. No 668; non DC, Fl. fr. 4, 1805, p. 336; *P. Petteri* Vis., Cat. sem. hort. Patav., 1837, 3—4, p. p.; Rchb. fil., Icon. Fl. germ. et Helvet., XXI, Tab. 108, MCMLIX; Rossi, Prir. Istr. Hrv. i Slav. Jugosl. Akad., 1924, sv. 15, p. 132; non Pančić, Elench. Plant. Crna Gora, 1875, p. 37; *P. Petteri α parisiense* Pospichal, Fl. österr. Küstenl., II, 1898, p. 170 (excl. syn. DC); *P. coriaceum* Hirc, Reviz. hrv. fl., Rad Jugosl. Akad. 1903—1912, p .652; Fritsch, Exkursionsfl. 1922, p. 379; Jávorka, Magyar Fl. 1925, p. 788.

Grundachse am Halse meist stark faserschopfig. Stengel verhältnissmässig (von 50 bis über 100 cm) hoch, steif und schlank, gerade aufrecht (d. h. nicht hin und her gebogen), reich beblättert. Untere und mittlere Laubblätter reich gegliedert, 2- bis 3- (bis 4-) fach 3-zählig gefiedert, nur die oberen und obersten Stengelblätter stärker reduziert. Blättchen relativ breiter als bei der folgenden Unterart, meist 30—80 (—90) mm lang und (2—) 3—5 mm breit, durchschnittlich 10—20 (—25) mal länger als breit. Kronblätter stets rein-weiss. Frucht meist verkehrt-eiförmig-elliptisch bis ausgesprochen verkehrt-eiförmig (Fig. 1, a_1, a_2).

Der Standort des *P. coriaceum* ssp. *Pospichalii* ist bezüglich seiner Oekologie sehr bestimmt. Ihre beste Vitalität erlangt die Pflanze — wie ich das in letzten Jahren mit Gewissheit feststellen konnte (vgl. Horvatić[18]) — nur auf bestimmten feuchten Wiesen, namentlich auf solchen, welche dem ökologischen Typus der bei uns relativ seltenen Assoziation *Molinietum coeruleae* angehören oder ihm nahe stehen. Mit *Gladiolus paluster, Sanguisorba officinalis, Molinia coerulea, Orchis paluster, Carex panicea,* u. a. gehört diese Unterart in Kroatien und Norddalmatien (Insel Pag) zur charakteristischen Artenverbindung des *Molinietums.* Ausserdem kommt sie nur noch an solchen feuchten Wiesen vor, die mit dem *Molinietum coeruleae* ökologisch am nächsten verwandt sind, namentlich in verschiedenen Übergangs- und Mischgesellschaf-

[18] Horvatić, Acta Bot. Inst. Bot. Univ. Zagreb, V. 1930, p. 97.

ten bzw. Entwicklungsstadien des *Molinietums*. So kommt diese Pflanze in Kroatien sehr reichlich und üppig z. B. in mehreren feuchten Beständen mit dominierendem *Juncus alpinus* var. *fuscoater* vor, u. zw. in Gesellschaft mit *Carex panicea, C. Hostiana, Agrostis alba, Sieglingia decumbens, Cynosurus cristatus, Ranunculus acer, Plantago lanceolata, Deschampsia caespitosa, Orchis paluster* u. a., wie auch im so genannten *Deschampsietum caespitosae caricetosum paniceae* (mit *Gratiola officinalis, Deschampsia caespitosa, Lotus corniculatus* ssp. *tenuifolius, Brunella vulgaris, Ranunculus repens* u. s. w.), welches tatsächlich ein Bindeglied zwischen dem *Molinietum* und dem eigentlichen *Deschampsietum caespitosae* darstellt (vgl. auch darüber Horvatić, l. c.). *Peucedanum coriaceum* ssp. *Pospichalii* ist demnach eine ausgesprochen hygrophile Pflanze und wurde von Pospichal (l. c.) offenbar nur irrtümlich (durch Verwechslung mit der folgenden Unterart) als xerophil bezeichnet.

Was die Verbreitung der Pflanze anbelangt, so ist schon vorn erwähnt worden, dass die Ansicht Thellung's, nach welcher diese Pflanze eine besondere, speziell dem nördlichen Teil des Areals der Art (Krain, Kroatien, Istrien u. s. w.) eigene geographische Rasse darstellen sollte, nicht als geltend anerkannt werden kann, da diese Unterart (gleichwie auch die folgende) im ganzen Verbreitungsgebiete des *P. coriaceum* am zusagenden Standorte vorkommen kann.

Ich sah die Exemplare von folgenden Fundorten:*

Krain: »in pratis subhumidis in valle Reka« (Paulin: Fl. exsicc. carn., No. 668, Z.); »am Adelsberg« (Streinz, Herb. Preissmann, M. W.).

Kroatien: »In pratis ad pagum Turković selo infra Klek« (Vukotinović, Z.; Horvatić, Z.); feuchte Wiesen um Josipdol in der Gegend von Ogulin (Horvatić, Z.); „in pratis ad lacum »Švicko Jezero« inferiorem pr. Švica" (Degen: pl. Hung. exsicc., Z.); feuchte Wiesen um Plaški (Vukotinović, Z.; Horvatić, Z.); »in silva Jasikovac ad Gospić«) Schlosser, Z.; Vukotinović, Z.; Degen, Z.); feuchte Wiesen (»Bare« genannt) in Trnovac bei Gospić (Horvatić, Z.); »Čaire ad Udbina in Krbava« (Rossi, Z.).

Dalmatien: feuchte Wiesen in Kolansko blato bei Kolan auf der Insel Pag (Horvatić, Z.); Gorica auf der Insel Pag (Horvatić, Z.); »Dalmatien« (Petter, MW).

Bosnien: Buško blato bei Livno (Reiser, S.);

2. Subsp. ***coriaceum*** (Rchb. pat., Fl. germ. exc., 1832, p. 866, pro spec., s. str.).

Synonyma: *Peucedanum coriaceum* Rchb. fil., Icon. Fl. Germ. et Helvet., XXI, p. 57; Calestani, Consp. spec. europ. gen. Peuc., Bull. d. Soc. Bot. Ital., 1905, p. 197; *P. coriaceum* var. *α*

* Bei der Aufzählung werden folgende Abkürzungen verwendet: Z = Herb. d. Bot. Inst. Zagreb; S = Herb. d. Museums Sarajevo; MW = Herb. d. Naturhist. Museums Wien; B = Herb. d. Botan. Inst. Beograd.

coriaceum Thellung, ap. Hegi: Illustr. Fl. Mitteleurop., V, 2, p. 1369; *P. Petteri* Vis. Cat. sem. hort. Patav., 1837, 3—4, p. p.; Flora dalm., III, 1852, p. 51, p. p.; *P. Petteri β coriaceum* Pospich., Fl. österr. Küstenl., II, 1899, p. 170.

Grundachse am Halse nicht oder nur schwach faserschopfig. Stengel verhältnissmässig niedrig, meist nur (15—) 20—60 (—70) cm hoch, ± hin und her (»zickzackförmig«) gebogen, meist nur unterwärts vollkommen ent-

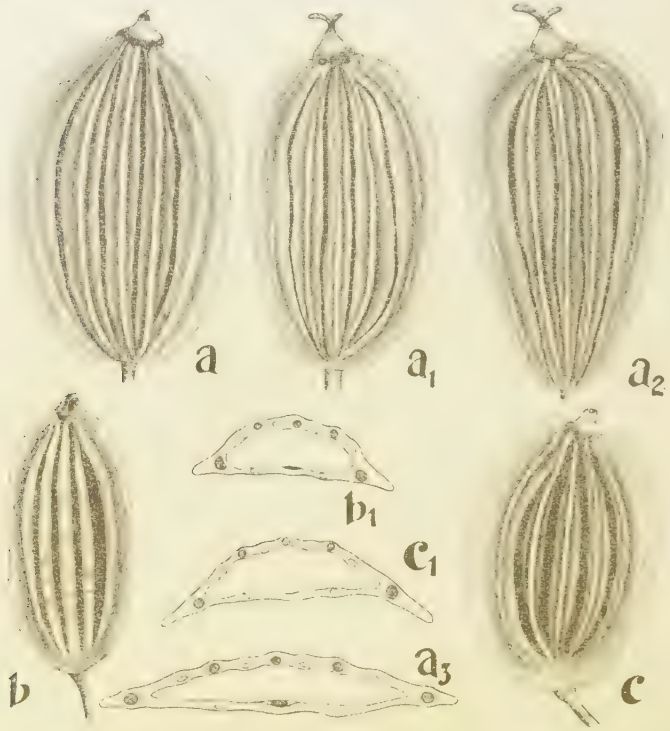


Fig. 1. *Peucedanum coriaceum:* a Frucht von der ssp. *coriaceum*, a_1, a_2 Frucht von der ssp. *Pospichalii*, a_3 Querschnitt durch eine Teilfrucht von der ssp. *Pospichalii*. — *P. Rochelianum:* b Frucht, b_1 Querschnitt einer Teilfrucht. — *P. gallicum:* c Frucht, c_1 Querschnitt einer Teilfrucht.

wickelte Blätter tragend. Untere Laubblätter zwei- nur selten drei-fach 3-zählig gefiedert, mittlere u. obere stark reduziert. Blättchen relativ schmäler als bei der vorigen Unterart, meist 30 bis über 80 mm lang und 1.5—3 (—4) mm breit, durchschnittlich 20—35 (15—40) mal länger als breit. Kronblätter gelb oder gelblich-weiss, seltener weiss. Frucht meist breit-elliptisch (Fig. 1, a).

Die Pflanze variiert bedeutend in der Blütenfarbe und in der Länge der Blättchen, wodurch eben auch die Abweichungen in der Beschreibung der Pflanze bei einzelnen Autoren — z. B. bei Pospichal und Thellung — und auch manche Missverständnisse zu erklären sind.

Obwohl wir über die Oekologie des Standortes dieser Pflanze zurzeit noch nur sehr mangelhaft unterrichtet sind, so kann man sie doch schon auf Grund der bisherigen Angaben zweifellos als (gegenüber der vorigen Unterart) relativ xerophil ansehen. Wenigstens wuchsen alle von mir bisher gesehenen Exemplare an ausgesprochen trockenen Stellen. Besonders wertvolle Angaben hat mir Herr K. Maly aus Sarajevo über den Standort der von ihm »am Weg von Šivolje nach Borija bei Kalinovik« in Bosnien gesammelten Exemplare von dieser Pflanze brieflich mitgeteilt. Daraus ist zu entnehmen, dass das *P. coriaceum* ssp. *coriaceum* an sehr trockenen Wiesen wächst. »Die Gegend ist typischer Karst mit Felstritten, steinigen Wiesen, Feldern und Buschwerken aus *Corylus avellana* und *Juniperus communis*.« Herr K. Maly »notierte von den Wiesen wo das *Peucedanum* wächst« z. B. folgende Begleitpflanzen: *Achillea collina*, *A. pannonica* f. *rubra*, *Anthyllis polyphylla* var., *Bromus erectus* var. *villosus*, *Brunella grandiflora*, *Campanula glomerata*, *C. patula*, *Centaurea Weldeniana*, *Cirsium acaule*, *Crepis biennis*, *Danthonia calycina*, *Dianthus cruentus*, *Eryngium amethystinum*, *Festuca sulcata*, *Helianthemum nummularium* var. *discolor*, *Hieracium Hoppeanum*, *Hypochoeris maculata*, *Knautia arvensis* var. *agrestis* f. *integrata*, *Plantago carinata*, *P. lanceolata*, *Polygala vulgaris*, *Scorzonera hispanica* var. *asphodeloides*, *S. rosea*, *Stachys alpinus*, *S. rectus* var., *Trifolium ochroleucum*, *T. pratense* u. s. w. Es sind das also meist Pflanzen trockener Standorte (vielleicht eine *Bromion*-Gesellschaft?). Wenn Pospichal (l. c.) trotzdem unsere Pfanze als hygrophil bezeichnet hat, so handelt es sich sicher um eine schon früher erwähnte irrtümliche Verwechslung mit der vorigen Unterart.

Ich sah die Pflanze von folgenden Stellen:

Dalmatien: »Gebirgspflanze. Auf magerem, grasigen Boden bei Koinsko unweit Spalato« (Fr. Petter, MW).

Bosnien: »In pratis siccis inter pag. Šivolje et Borija prope Kalinovik ca 1100 m« (K. Maly, S).

Hercegovina: »Zwischen Obrnja und Kruna ca 1100—1200 m« (Bucalović, S., B.).

Ausser Dalmatien, Bosnien und Hercegovina kommt die Pflanze — wenn auch wahrscheinlich seltener als die vorige Unterart — an zusagenden Standorten zweifellos auch in einigen anderen Gebieten des Areals vor, namentlich in Istrien, wo sie schon von Pospichal (l. c.) richtig erkannt und beschrieben worden ist. Der Ansicht Thellung's, nach welcher diese Pflanze eine ausschliesslich auf den südlichen Teil der Areals beschränkte Rasse dar

stellen sollte und nach welcher das von Pospichal beschriebene *P. Petteri* var. *coriaceum* nur eine Form der Thellung'schen nördlichen Rasse (seiner var. *Pospichalii)* sein sollte, können wir auf Grund des bisher Gesagten keinesfalls beipflichten. Ein Vergleich der zitierten Pospichal'schen Beschreibung seines *β coriaceum* mit der auf die gleichnamige Pflanze sich beziehenden Beschreibung von Thellung einerseits und mit der Beschreibung unserer ssp. *coriaceum* anderseits zeigt zur Genüge, dass es über die Identität der betreffenden Pflanzen keinen Zweifel geben kann.

II. Über die Unterscheidungsmerkmale des P. coriaceum gegenüber einigen verwandten Arten.

Indem wir im vorigen Kapitel den Umfang des *P. coriaceum* als einer von zwei morphologisch und ökologisch auseinanderzuhaltenden Rassen zusamengesetzte Art bestimmt haben, so dürfte jetzt angezeigt sein, auch die einzelnen Merkmale abgesondert hervorzuheben, welche diese Art als eine eigene Ganzheit gegenüber ihren nächsten Verwandten am besten bezeichnen. Dies scheint umsomehr notwendig zu sein, als einer Mehrzal der Autoren in der bisherigen Literatur unsere Art nicht in ihrem ganzen Umfange bekannt worden ist, weswegen ihre Diagnosen und Bestimmungsschlüssel, was diese Pflanze anbelangt, oft unvollkommen und teilweise auch unrichtig aufgestellt wurden.

Bekanntlich hat in neuester Zeit besonders Thellung (ap. Hegi, l. c., p. 1370—1371) eine grössere Anzahl der spezifischen und »leicht auffindbaren« Unterscheidungsmerkmale zwischen den Arten der Sectio *Peucedanum* auseinandergesetzt und in seinem Bestimmungsschüssel erfolgreich verwertet. Dieser Verfasser hat aber schon selbst betont, dass die von ihm »angegebenen Unterscheidungsmerkmale . . . der Nachprüfung an einem reichen Herbarmaterial« bedürfen. Deshalb trachtete ich vor allem, alle die von Thellung in seinem Schlüssel verwerteten Merkmale einer Nachprüfung an einem möglichst reichen Material zu unterziehen. Dies war mir aber vorläufig ausser *P. coriaceum* nur noch für *P. Rochelianum* Heuf. (= *P. campestre* Janka = *P. Ruthenicum* Rochel., non Bieb.) und *P. gallicum* Latour. (= *P. parisiense* DC) möglich, da mir von den übrigen Arten und namentlich von *P. Ruthenicum* Bieb. kein ausreichendes Material zur Verfügung stand.

Meine Nachprüfung bezüglich der 3 erwähnten Arten hat ergeben, dass die von Thellung angegebenen Unterscheidungsmerkmale der Hauptsache nach tatsächlich ziemlich konstant und gut verwertbar sind. Ich konnte nachweisen, dass die von diesem Verfasser hervorgehobenen Unterschiede zwischen *P. gallicum*, *P. Rochelianum* und *P. coriaceum* bezüglich der Gliederung der Blätter, der Nervatur der Blättchen (namentlich des Entwicklungsgrades ihrer »Zwischenlängsnerven«), dann der Länge, Anzahl und Rauhigkeit der Dolden- bzw. Döldchenstrahlen, der Farbe und Rauhigkeit

der Kronblätter, sowie der angegebenen Eigenschaften der Früchte wirklich eine ganz allgemeine Gültigkeit haben. Es genügt also in dieser Hinsicht nur auf den Bestimmungsschlüssel von Thellung zu verweisen. Nur in Einem sollen die Ausführungen von diesem Verfasser einigermassen vervollständigt werden. Da nämlich Thellung »kein ausgereiftes Fruchtmaterial« von *P. Rochelianum* und *P. coriaceum* ssp. *Pospichalii* zur Verfügung stand (vgl. Hegi, l. c., p. 1366, Fussnote), so wurden auch die Eigenschaften dieser Organe in seinem Schlüssel nur teilweise berücksichtigt. Ich konnte aber feststellen, dass in den Eigenschaften der reifen Früchte unserer 3 Arten eben jene Merkmale liegen, welche einerseits die auffallendsten und durchgreifendsten Unterschiede zwischen ihnen darstellen und anderseits den beiden Unterarten des *P. coriaceum* die wesentlichste Bezeichnung einer eigenen Ganzheit verleihen.

Ein Vergleich der reifen Frucht von *P. coriaceum* mit jener von *P. Rochelianum* und *P. gallicum* (vgl. Fig. 1, a, b, c) zeigt folgendes.

Die Frucht von *P. coriaceum* (Fig. 1, a, a_1, a_2) ist breit- bis verkehrt- eiförmig- elliptisch oder verkehrt eiförmig, stets verhältnismässig gross, meist 6—8 mm lang und 3—5 mm breit. Ihre Rückenrippen sind flach, sehr schwach auffallend und vollkommen glatt, während die beiderseitigen Oelstriemen ihrer Teilfrüchte als ganz schmale, dunkelbraune bis fast schwarze Linien erscheinen. Ihre Randflügel sind sehr schmal, höchstens bis ½ mm breit, nur ⅛—⅙ so breit als das Fruchtgehäuse, so dass sich der Nerv des Flügels näher seinem Rande als dem nächsten Oelstriemen der Rückenseite befindet (Fig. 1, a_3).

Die Frucht von *P. Rochelianum* (Fig. 1, b) ist länglich-elliptisch, stets verhältnissmässig kleiner, nur 4—6 (meist 5.5) mm lang und 2—3 (meist 2.5) mm breit. Ihre Rückenrippen sind zwar flach, nicht kantig vorspringend, aber durch ihre gelbbraune bis gelbe Farbe zwischen den verhältnismässig breiteren, rötlich-braunen Oelstriemen meist sehr auffallend; ausserdem sind die Rippen meist quer-wellig-warzig. Die Randflügel sind ebenfalls schmal, kaum über ½ mm breit, ⅛—⅙ so breit als das Fruchtgehäuse, aber doch — wie auch die Rückenrippen — durch ihre gelbbraune oder dunkel-gelbe Farbe meist sehr auffallend; der Nerv des Randflügels verläuft meist etwas näher dem benachbarten Oelstriemen der Rückenseite der Teilfrucht als dem äusseren Rande des Flügels selbst (Fig. 1, b_1).

Die Frucht von *P. gallicum* (Fig. 1, c) ist elliptisch, 5.5—8 mm lang und 3—4.5 mm breit. Rückenrippen »stark kantig-vorspringend«, meist glatt, seltener wellig-warzig;

Oelstriemen' erscheinen als verhältnissmässig breite dunkel-braune Streifen. Randflügel »etwa 1/3 so breit als das eigentliche Fruchtgehäuse und von diesem auf der Rückenseite durch eine schwache Furche abgesetzt, ausserhalb des Nervs 3/5 bis 1 mm breit, sein Nerv näher dem äussersten Oelstriemen der Rückenseite als dem Rande verlaufend.« (Thellung, l. c., p. 1371; Fig. 1, c1). Besonders auffallend sind die verhältnissmässig breiten Randflügel.

Durch die angegebenen Merkmale der reifen Früchte kann man die 3 besprochenen Arten mit vollkommener Sicherheit, voneinander unterscheiden. Da diese Merkmale ausserdem auch sehr konstant sind, so werden sie sicher — allerdings zusammen mit manchen übrigen oben erwähnten Unterscheidungsmerkmalen — künftig in den Bestimmungsschlüsseln gut verwertbar sein.

*

Die Ausführungen in der vorliegenden Arbeit kann man folgendermassen zusammenfassen. Bezüglich der Frage über Umgrenzung und Gliederung der Sippe *Peucedanum coriaceum* gehen die Ansichten verschiedener Autoren in der bisherigen Literatur sehr auseinander. Eine Ungewissheit herrscht hauptsächlich in der Frage, ob *P. coriaceum* eine in jeder Hinsicht vollkommen einheitliche Sippe darstellt, oder ob im Umfange desselben zwei verschiedene Formen (Varietäten oder Arten) auseinanderzuhalten sind, und ob im letzteren Falle den beiden Formen der Wert zweier geographischen Rassen oder zweier ökologischen Abarten zuzuschreiben ist. Auf Grund seiner Untersuchung kommt der Verfasser zur Überzeugung, dass die Sippe *P. coriaceum* ihren wesentlichen morphologischen Merkmalen nach tatsächlich eine einzige Art darstellt, welche jedoch in zwei gut unterscheidbare Unterarten — ssp. *Pospichalii* (Thellung) Horvatić und ssp. *coriaceum* (Rchb.) — zu gliedern ist. Diese beiden Unterarten sind als zwei ökologische Rassen zu bezeichnen, indem die ssp. *Pospichalii* an bestimmte feuchte Wiesen *(Molinietum coeruleae* und nächst verwandte Gesellschaften) gebunden ist, die ssp. *coriaceum* hingegen hauptsächlich an ausgesprochen trockenen Wiesen *(Bromion?)* vorkommt. (Vgl. die Beschreibungen der beiden Unterarten im Kap. I). Die bedeutendsten spezifischen Merkmale, durch welche sich *P. coriaceum* als eine eigene Ganzheit von einigen nächst verwandten Arten und namentlich von *P. Rochelianum* und *P. gallicum* unterscheidet, findet der Verfasser in den Eigenschaften der reifen Frucht. (Vgl. Kap. II und Fig. 1).

Podocapsa et Brachynema deux genres nouveaux chamésiphonales de la côte adriatique de Dalmatie.

Par A. Ercegović.

En poursuivant mes recherches sur les Cyanophycées lithophytes de la côte adriatique de Dalmatie j'ai trouvé récemment deux algues que je n'ai pas pu identifier avec des formes connues, c'est pourquoi je vais les décrire sous les nouvaux noms de *Podocapsa* et de *Brachynema*.

I *Podocapsa*, gen. nov. (Fig. 1)

Une des formes des plus intéressantes, que j'aie trouvées sur la côte de Dalmatie, surtout au point de vue de propagation, c'est certainement *Podocapsa*.

Cette algue croît à la surface des rochers marins dans le domaine des marées, mélangée à d'autres algues épilithophytes, surtout *Dalmatella*, *Solentia* et *Hormatonema*, avec lesquelles elle teint la surface des rochers en jaune brun. Les cellules en sont rarement sphériques ou ellipsoïdes, plus souvent elles sont piriformes ou bien très nettement différenciées en base et sommet: celui-ci est large et arrondi tandis que celle-là est longue et mince simulant ainsi un pédicelle, dirigé vers la substratum pierreux. Le contenu des cellules, d'un bleu vert typique, est d'abord homogène, mais plus tard il devient granuleux. L'épaisseur des cellules est de 1 à 15 μ, et la hauteur en est de 8 à 22 μ. Le pédicelle seul a 1—3 μ de large, et jusque à 15 μ de long, tandis que la partie supérieure des cellules a 8—15 μ de large, 8—15 μ de long. Toutes les cellules sont indépendantes entre elles et séparées par de grosses membranes dont le mucilage est tantôt incolore, tantôt coloré en jaune brun suivant les circonstances de la lumière a laquelle il est exposé. La partie basale d'une cellule produit plus de mucilage que le sommet. Ce mucilage basilaire se superpose en forme de couches minces ce qui rend cette partie de membrane de beaucoup plus épaisse que la partie du sommet, et par suite allongée en forme d'un pédoncule. Cette partie

basilaire de la membrane, de plus, est ordinairement incolore et gélifiée parce que moins exposée à l'action de la lumière.

La multiplication végétative des cellules s'accomplit par des divisions suivant deux plans parallèles au grand axe de la cellule. Il en résultent des colonies irrégulièrement disposées et formées d'une seule assise de cellules allongées perpendiculairement au plan horizontal de la colonie et entourées de membranes, allongées à leur tour et parfois s'amincissant vers la base. Cette algue donc ne présente jamais de filaments dressés. Après une ou deux divisions végétatives une membrane de la cellule-mère contient 2 ou même 4 cellules filles, mais celles-ci acquièrent bientôt leurs membranes individuelles de sorte qu'elles restent enveloppées pour quelque temps d'une membrane commune à la manière de ce qui se passe chez *Gloeocapsa.*

La propagation s'accomplit par spores qui se font d'une manière fort singulière. Une cellule adulte-qui ne diffère en rien des autres cellules végétatives — reçoit une cloison perpendiculaire à l'axe longitudinal de la cellule à la suite de quoi le pédicelle est séparé de la partie supérieure et large de la cellule. Alors le pédicelle subit encore 1—3 divisions d'où résultent 2—6 spores qui ne dépassent la largeur de 2—3 μ, et d'abord sont polygonales, mais elles s'arrondissent bientôt. Leur sort ultérieur ne m'est pas connu.

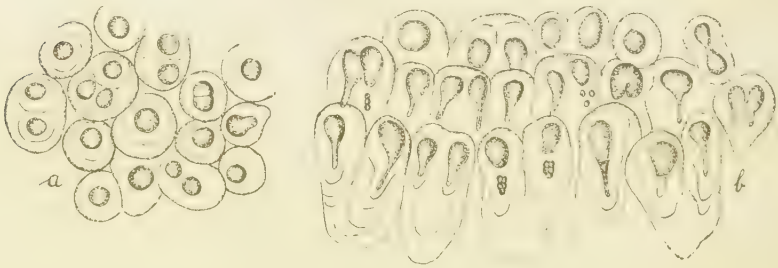


Fig. 1

Podocapsa pedicellatum. *a* Thalle vu d'en haut. *b* Thalle vu de profil.

Podocapsa est donc une algue chamésiphonale pluricellulaire à multiplication végétative se propagant par spores en quoi elle s'accorde avec les genres de la famille des Pleurocapsacées. Mais elle en diffère par le défaut de filaments et par une manière singulière de formation de spores. Elle diffère, de plus, de tous les genres de la famile des Dermocarpacées par la présence d'une multiplication végétative de cellules et par une formation différente de membranes. Ces traits caractéristiques différents m'amènent à proposer, du moins provisoirement, une famille nouvelle des Chamésiphonées: celle de Podocapsacées, dont les traits caractéristiques seraient: thalle pluricellulaire, formé d'une seule assise de cellules se multipliant par divisions végétatives des cellules et par spores.

Diagnose du genre: Strato epilithico, indefinite expanso. Cellulis polymorphis, rarius sphaericis vel ellipsoideis, saepius piriformibus vel cuneiformibus aut basali parte in pedicellum protractis, intra se independentibus, membranis circumdatis, secundum axim longitudinalem se dividentibus, colonias tubulatas unistratosas ambitu irregulares formantibus. Tegumentis plus minusve crassis, lamellosis, 1—4 cellulas continentibus, simplicibus aut paucis membrana communi gloeocapsae modo involutis. Propagatio sporis quae divisione inferioris partis cellulae, id est pedicelli parvo numero formantur.

Podocapsa pedicellatum. Strato lapideo, cum aliis algis permixto. Cellulis 8 ad 22 μ longis, 1 ad 15 μ crassis, pedicello 1 ad 3 μ crasso, ad 15 μ longo. Contentu terugineoviridi. Tegmentis ad 22 μ crassis, ad 45 μ longis, achrois vel luteobrunneis, basim versus diffluentibus. Sporis numero 2—6, 2—3 μ crassis. Habitat in oris insulae Solta (Solentia) Dalmatiae mediae in Maslinica, in regione aestuum marinorum sociis *Dalmatella*, *Solentia* et *Hormatonema*.

II *Brachynema*, gen. nov. (Fig. 2)

Cette algue croît à peu près partout en Dalmatie moyenne sur ces parties de rochers marins qui ne sont jamais complètement submergées par de l'eau de mer, mais elles sont seulement de temps en temps éclaboussés par de l'eau des embruns.

Cette algue chamésiphonale présente des cellules sphériques, ellipsoïdes ou bien piriformes. Elles sont indépendantes entre elles, séparées par des membranes lamelleuses dont le mucilage est d'habitude ferme et coloré en jaun brun, ou brun. L'épaisseur des cellules est de 4 à 6 μ et l'hauteur en est de 6 à 10 μ. Les cellules se multiplient par divisions végétatives suivant d'abord les deux plans perpendiculaires à la surface du rocher d'où résultent des colonies irrégulièrement répandues et formées d'une seule assise de cellules plus ou moins entourées de membranes individuelles et associées 1—4 dans des membranes communes formant ainsi de petites colonies gléocapsoïdes, étroitement rapprochées les unes des autres. A un certain stade de développement les cellules subissent une ou deux divisions parallèles à la surface du rocher d'où résultent des filaments dressés très courts. Les cellules apicales de ces filaments subissent à leur tour de divisions nouvelles perpendiculaires à la surface d'où résultent de petites ramifications diho-ou tétratomiques. Ces petits filaments dressés, ramifiés par diho-ou tétratomie sont étroitement serrés entre eux, parallèles ou subparallèles. Ils ne dépassent pas la hauteur de 25 μ. Toutes les cellules sont entourées de membranes fermes, jamais gélifiées. Les membranes des cellules supérieures de filaments présentent dans toutes leurs directions de l'espace à peu près la même épaisseur. Le même cas se rencontre souvent chez les cellules basales, surtout celles qui n'ont pas encore subi de devisions perpendiculaires à la surface du

rocher. Mais les cellules basilaires des filaments dressés ou bien celles qui n'ont pas encore subi de divisions parallèles à la surface produisent sur leur côté basilaire une plus grande quantité de mucilage que sur leur côté apicale et par suite de ce fait leurs membranes s'allongent de plus en plus de leur côté basilaire en se rétrécissant un peu et finissent enfin par présenter un pédoncule de couches minces et fermes de mucilage.

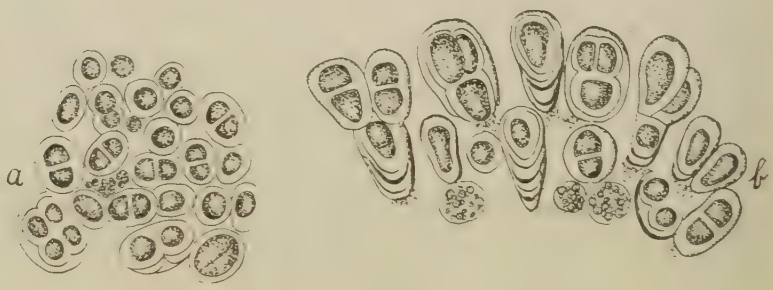


Fig. 2

Brachynema litorale. *a* Thalle vu d'en haut. *b* Thalle vu de profil.

La propagation se fait par spores. Les sporanges ne diffèrent ni par leur grosseur ni par leur forme des autres cellules végétatives. Ils sont placés pour la plupart à la base des filaments, et après un certain nombre de divisions alternant suivant les trois directions de l'espace, ils donnent naissance à un assez grand nombre de spores sphériques qui ne dépassent guère 1—2 μ de large. La mise de spores en liberté parait s'effectuer par suite d'une gélification de membrane.

Le nouveau genre présente les traits caractéristiques de la famille des Pleurocapsacées. Par sa manière de ramification et de vie épilithe il se rapproche les plus du genre *Scopulonema (Pleurocapsa* Geitler).

Diagnose du genre. Strato epilithico, pulvereo, indefinite expanso. Cellulis polymorphis: sphaericis, ellipsoideis, piriformibus intra se independentibus, membranis lamellosis circumdatis, in omnes spatii directiones se dividentibus, primum colonias paucicellulares gloeocapsoideas, dein filamenta brevissima, apice dichotomice vel tetratomice ramosa, parallela vel subparallela, ambitu indefinite expansa formantibus. Tegumentis cellularum lamellosis, 1—4 cellulas, rarius magis, continentibus, simplicibus aut paucis membrana communi gloeocapsae modo involutis, undique plus minusve aequicrassis (in cellulis quae ad apicem filamentorum sunt) vel basim versus aliquantulum allongatis et paulo attenuatis (apud cellulas basales filamentorum). Propagatio sporis quae

in sporangiis basilaribus forma vel magnitudine a cellulis vegetativis non differentibus formantur.

Brachynema litorale, species nova. Cellulis 4—6 μ, cum membrana ad 10 μ crassis, ad 10 μ longis. Contentu luteoviridi vel aerugineoviridi, homogeneo vel granuloso. Filamentis ad 25 μ longis, binis, ternis, quaternis, rarius pluribus cellulis praeditis. Tegmentis lamellosis, firmis, luteobrunneis. Sporis 1—2 μ crassis, in sporangiis plurimis. Habitat ubique in oris Dalmatiae mediae in regione aestuum marinorum sociis aliis quibusdam algis epilithicis.

Ouvrages cités.

Bornet et Flahault: Sur quelques plantes vivant dans le text calcaire des mollusques. Bull. de la Soc. bot. de France. T. XXXVI, 1889.

De Toni: Sylloge algarum, vol. V.

Ercegović A.: Dalmatella, nouveau genre des Cyanophycées lithophytes de la côte adriatique. Acta Bot. Vol. IV. 1929., Zagreb.

Ercegović A.: Sur quelques nouveaux types des Cyanophycées lithophytes de la côte adriatique. Arch. für Protistenkunde 66. B. h. I. Jena 1929.

Ercegović A.: Sur la valeur systematique et la ramification des genres Brachytrichia Zanard. et Kyrtuthrix Erceg. et un nouveau type d'alque perforante. Annal. de Protistologie. Vol. II. fasc. 2—3, 1929.

Fremy P.: Les myxophycées de l'Afrique equatoriale française. Caen, 1930.

Geitler L.: Synoptische Darstellung der Cyanophyceen in morphologischer und systematischer Hinsicht. Beih. zum Bot. Zentral. 1925.

Geitler L.: Cyanophyceae, Pascher A.: Die Süsswasserflora H. 12. Jena, 1925.

Geitler L.: Cyanophyceae, Rabenhorts: Kryptogamenflora, XIV. B., 1930.

Hauck F.: Die Meeresalgen. Rabenhorst: Kryptogamenflora, II. B. 10., Lief.

Nadson G. A.: Les algues perforantes de la Mer Noire C. R. Acad. d. Scienc. Paris, T. 184., 1927.

Nadson G. A.: Les algues perforantes leur distribution et leur rôle dans la nature. C. R. Acad. d. Sc. Paris, T. 184., 1927.

Setchell W. A. et Gardner N. L.: The marine Algae of the Pacific coast of North America, I. Myxophyceae, Univ. Calif. Publ. Bot. 1919.

Još jedan prilog građi za floru Južne Hrvatske ⟨Bijele Stijene⟩.[1]

(Ein weiterer Beitrag zur Flora von Süd-Kroatien)

K. Bošnjak

Među planine Južne Hrvatske, od botaničara najmanje posjećene, broje svakako Bijele Stijene u Vel. Kapeli. Bit će tomu razlogom njihova slaba pristupačnost. Kolikogod sam tražio po botaničkoj literaturi, našao sam, da je na Bijelim Stijenama od svih domaćih a i stranih botaničara bio jedini Dragutin Hirc, svega jedanputa i to g. 1899.[2] Ta me je okolnost i potaknula, da malo pobolje prodem tim ako i vrlo teškim ogrankom Vel. Kapele u nadi, da ću tamo naći i po koju botaničku zanimivost.

Od Bijelolasice, najviše grbine u Velikoj Kapeli, koja se je od Ravne gore do sedla između Brinja i Jezerana protegnula smjerom sjevero-zapad jugo istok u duljini od 40 kilometara, dijeli Bijele Stijene tako zvana Begova staza, odnosno danas cesta Mrkopalj—Tuk—Jasenak. One su najtipičniji dio južno-hrvatskoga krša i geološki spadaju u gornju juru te su pretežno izgrađene iz jurske breče. Tek južni su im dijelovi sagrađeni iz jurskoga vapnenca.

Najviši svoj ispon imaju Bijele Stijene u »Nadvišenom Kamenu« koji se izdiže 1335 m nad morem, dok im se prosječna visina kreće oko 1300 m. Apsolutna prema tomu visina Bijelih Stijena nije velika. Ona je daleko ispod one, u kojoj počinje područje biljki, koje nastavaju najviše krajeve ilirskih i alpskih planina pa takovih nebi na Bijelim Stijenama ni očekivali, dok u istinu ima njih nekoliko, od kojih su tu neke i brojno zastupane. Nalazimo ih tu ne kao u Alpama doplavljene vodom iz viših planinskih u niže, dolinske položaje, nego kao relikte iz onih geoloških doba, kada je gornja granica šuma bila daleko na niže dolje potisnuta.

---

[1] K. Bošnjak: Prilog gradji za floru Južne Hrvatske (Bijelolasica). Glasnik hrvatskoga prirodoslovnoga društva, Zagreb, 1928. p. 65. D.

[2] Hirc: »Prirodni zemljopis Hrvatske«, Zagreb, 1905., p. 467. D. Hirc: »Glasnik hrvatskoga prrodoslovnoga društva, Zagreb, 1918. XXX. p. 136. D. Hirc: »Revizija hrvatske flore«, Zagreb. Rad Jugosl. Akad. Knj. 155, 159, 167, 179, 181, 183, 190.

Osim samog grebena Bijele su Stijene pokrivene što čistom crnogoricom, što miješanom šumom, što čistom bukvom. Sve su subalpinskoga karaktera. Poradi strahovite rastrganosti terena nisu ovi pojedini šumski pojasi međusobno onako oštro razlučeni kao na Bijelolasici, nego više ispremetani. Tako u Rusovom jarku zadire u pojas crnogorice čista bukva duboko dolje sve do Begove staze. U glavnom ipak zapažamo i na Bijelim Stijenama miješanu šumu (*Abies alba, Picea excelsa, Acer pseudoplatanus, Taxus baccata*) po njihovim nižim stranama, čistu crnogoricu više gore, dok cko 1250 m ne prevlada čista bukova šuma, da nešto ispod 1300 m mjestimice već niža i krživljava, ne zastane pred golim grebenom Bijelih Stijena, na kojem se u pukotinama stijenja tek ovdje ondje uhvatila po koja jela.

I baš ovaj greben Bijelih Stijena, morfološki upravo čudesan, jedini, divlji, izjeden u najneobičnije i najbizarnije likove čunjeva i stožina, bijelih poput šećera, botanički je također njihov najinteresantniji dio. Bez ikakova skoro prelaza on se od jednom izdiže iznad pojasa bukve, krijući u sebi dva nada sve interesantna krška dola: Veliki i Mali Miščevićev vrtlić. Prvi jugoistočno a drugi sjeverozapadno od mjesta, koje domaći vodiči zovu »Boce«. Oba pripadaju planinskoj bezdrvnoj vegetacijskoj formaciji, odnosno subalpinskoj formaciji zeljanoga bilja. Unatoč ovog njihovog subalpinskoga karaktera našle su tu po okolnim stijenama u relativno maloj visini od kakovih 1300 m, na dohvat ruke, svoje sklonište oni prije spomenuti relikti, biljke, koje inače danas nalazimo samo u području visokih alpskih i ilirskih planina. Razlog, da su se ti relikti do danas održali baš ovdje na Bijelim Stijenama, bit će jaka rastrganost ovoga krškoga terena, koja omogućuje, da još u mjesecu srpnju a nekada i kolovozu ostaje tu po vrtačama i provalijama snijega tako, da ekološke prilike grebena Bijelih Stijena donekle sliče onima najviših ilirskih planina: po danu velika vrućina a po noći osjetljivo niska temperatura. Ovakov osobit alpinski ukras ovoga stijenja jesu: *Asplenum fissum, Juniperus nana, Ranunculus carinthiacus, Ranunculus Traunfellneri* (u cvijetu početkom rujna), *Anemone alpina, Hypericum alpigenum, Kernera saxatilis, Eryngium alpinum, Saturcia thymifolia, Aster bellidiastrum, Erigeron polymorphus, Leontopodium alpinum* (cvate već u prvoj polovici srpnja), *Achillea clavenae, Saussurea discolor, Hieracium Kapelae, Hieracium villosiceps.* Između ovih *Ranunculus Traunfellneri* Hoppe novi je uopće za hrvatsku floru.

Spomenuta dva Miščevićeva »vrtlića«, veliki i mali, i ako nisu u ravnoj crti jedan od drugoga udaljeni nego kakovih 300 m i ako im je apsolutna visina od prilike ista, pokazuju ipak sasvim različito florno lice, tako da stanovite biljke, koje rese jedan »vrtlić«, nikako ili jedva u po kojem primjerku nalazimo zastupane u drugom. Tako na pr. dok je u drugoj polovici kolovoza skoro sva površina maloga »vrtlića« upravo u masi pokrivena sa *Aconitum adriaticum*, to u velikom »vrtliću« njega nema nikako, nego naprotiv tu se plavi

u mnoštvu primjeraka *Eryngium alpinum*, koji je opet u malom »vrtliću« u isto vrijeme vrlo rijedak.

Inače općenito flora Bijelih Stijena odgovara u glavnom onoj centralne Evrope, specijalno onoj nedalekog alpskoga gorja. Uz mnogobrojne zastupnike ove flore za nas su na Bijelim Stijenama od osobitog interesa t. zv. i l i r s k i e l e m e n t i, koji se tu na Bijelim Stijenama nalaze na sjeverno-zapadnim granicama prostranoga flornog područja ilirskih zemalja. Ovi su ilirski elementi na Bijelim Stijenama opet dvojaki: ili su endemi u strogom smislu te riječi t. j. takove biljke, koje se nalaze samo u ilirskom području i koje prema tomu nikako ne zalaze u područje Alpa ili su ilirski elementi u širem značenju t. j. biljke, kojima je domovina istina u ilirskom području, ali koje ipak prelaze granice toga područja zalazeći, nekada i vrlo daleko, u Alpe.[3]

Od strogo ilirskih endema našao sam na Bijelim Stijenama:

Heliosperma pusillum, Aconitum adriaticum, Peltaria alliacea, Alchemilla velebitica, Acer obtusatum, Laserpitium marginatum, Scrophularia laciniata, Euphrasia illyrica, Hieracium Kapelae.

Od onih drugih t. j. takovih ilirskih elemenata, koji zalaze u Alpe:

Asplenium fissum, Lilium carniolicum, Silene Hayekiana, Aquilegia nigricans, Ranunculus carinthiacus, Cardamine savensis, Corydalis ochroleuca, Saxifraga lasiophylla, Aremonia agrimonoides, Vicia oroboides, Euphorbia carniolica, Rhamnus fallax, Hypericum alpigenum, Hacquetia epipactis, Gentiana symphyandra, Omphalodes verna, Myosotis suaveolens, Lamium orvala, Satureia grandiflora, Satureia thymifolia, Scopolia carniolica, Globularia bellidifolia, Campanula Justiniana, Campanula Marchesettii, Telekia speciosa, Homogyne silvestris.

Prije nego li iznesem sam popis svega bilja, što sam ga našao na Bijelim Stijenama, valja mi za njegovo bolje razumijevanje istaći, da sam ga tamo sakupljao ili bilježio u godinama 1916, 1917, 1918, 1921 i 1925, redovito u mjesecima srpnju, kolovozu a jedanputa u mjesecu svibnju. Ne ću s toga kod pojedinih biljki posebice navoditi mjesece njihove cvatnje, što je i onako svakomu i malo upućenomu dobro poznato, kao ni pobližeg nalazišta. Ovo posljednje smatram suvišnim, pogotovo za to jer ću kod svake biljke napose istaći, u kojem joj je biljnom području prava domovina. Povodim se u tom za pokušajem Ginzbergerovim,[4] pa će oznaka

1 a. odredivati biljke srednjo-evropskih brežuljaka i niže položenih lisnatih šuma;

1 b. subalpinske biljke srednjo-evropskih, poimence više položenih alpskih šuma, crnogoričnih, mješanih i bukovih;

[3] Dr. G. Beck: »Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder«. Leipzig, 1901. W. B. Turrill: The plant—life of the Balkan Peninsula Oxford 1929.

[4] Dr. A. Ginzberger: »Eine Exursion auf dem Krainer Schneeberg«. Oesterr. B. Z. LIX. p. 340, Wien 1909.

1 c. alpske biljke bezdrvih visokih Alpa;
2 a. krške biljke iz tako zvanog ilirskog područja hrasta;
2 b. ilirske biljke viših šumskih položaja, bukve, crnogorice, miješane šume;
2 c. ilirske biljke visokih bezdrvih ilirskih planina.

Napose označene su biljke, koje je za Bijele Stijene pribilježio i Dragutin Hirc, posluživši se i onim materijalom, koji sam ja 1914. i 1917. donesao sa Bijelih Stijena. A sada evo sam elenchus:

Aspidium rigidum Sw.; (Hirc) f. *bipinnatisectum* Milde.; 1 b.
Aspidium filix mas (L.) Sw.; (Hirc) var. *crenatum Milde;* 1 a.
Aspidium lonchitis (L.) Sw.; 1 b.
Aspidium aculeatum (L.) Doell. subsp. *lobatum* (Sw.) Aschrs. 1 a.
Athyrium filix femina (L.) Roth. (Hirc) f. *fissidens Doell.* 1 a.
Scolopendrium scolopendrium Karsten. (Hirc) f. *heterosorum* Christ. 1 a.
Asplenium viride Huds. (Hirc) 1 a.
Asplenium fissum Kit. 2 b, 2 c.
Polypodium vulgare L. (Hirc) 1 a.
Lycopodium selago L. 1 a.
Taxus baccata L. (Hirc) 1 a. 1 b. (češća u južnijim krajevima.)
Picea excelsa (Sm.) Lk. 1 b.
Abies alba Mill. (Hirc) 1 b.
Juniperus nana Willd. (Hirc) 1 c.
Milium effusum L. 1 a.
Melica nutans L. 1 a.
Poa nemoralis L. 1 a.
Luzula silvatica Gaud. subsp. *typica* A. et G. 1 b.
Veratrum album L. 1 b.
Anthericum ramosum L. 1 a.
Allium ursinum L. 1 a.
Allium carinatum L. 1 a.
Lilium carniolicum Bernh. (Hirc) 2 b.
Scilla bifolia L. 1 a.
Majanthemum bifolium (L.) Sehm. 1 b.
Streptopus amplexifolius (L.) DC. (Hirc) 1 a.
Polygonatum verticillatum (L.) All. 1 b.
Polygonatum multiflorum (L.) All. 1 a.
Paris quadrifolia L. 1 a.
Gymnadenia odoratissima (L.) Rich. 1 b.
Goodiera repens (L.) R. Br. 1 a.
Salix grandifolia Ser. 1 b.
Corylus avellana L. 1 a.
Fagus silvatica L. (Hirc) 1 a.
Ulmus scabra Mill. 1 a.
Urtica dioica L. 1 a.
Thesium alpinum L. 1 b.
Rumex arifolius L. (Hirc) 1 b.

Silene Hayekiana Hand.-Maz. et Janh. (Hirc kao *S. croatica* W. K.) 2 b.
Heliosperma quadrifidum (L.) Rchb. f. *pusillum* (W. K.) Schur. (Hirc) 2 b, 2 c.
f. *monachorum* (Vis. et Panč.) Rohrb. 2 c.
Melandrium rubrum Garcke. (Hirc) 1 b.
Stellaria nemorum L. (Hirc) 1 a. subsp. *circaeoides* A. Schw.
Moehringia muscosa L. (Hirc) 1 b. var. *typica* Beck.
Actaea spicata L. (Hirc) 1 a.
Aquilegia vulgaris L. subsp. *vulgaris* L. var. *alpestris* Kit. (Hirc kao *A. nigricans* Baumg.) 2 b.
Aconitum adriaticum Gay. (Hirc kao *A. napellus* L. i *A. jubenbergense* Echb.) 2 b.
Aconitum vulparia Rchb. 1 a.
Anemone nemorosa L. 1 a.
Anemone alpina L. subsp. *eualpina* Hegi. 1 c.
Clematis alpina (L.) Mill. var. *typica* Beck. 1 b.
Ranunculus Traunfellneri Hoppe. 1 c.
Ranunculus aconitifolius L. subsp. *platanifolius* (L.) Strobl. 1 b.
Ranunculus lanuginosus L. (Hirc) 1 a.
Ranunculus carinthiacus Hoppe. (Hirc) f. *altior* Beck. 1 c.
Thalictrum aquilegifolium L. var. *atropurpureum* Jacq. 1 a.
Thalictrum minus L. subsp. *saxatile* (DC.) Schinz et Keller. 1 b.
Corydalis cava (L.) Schw. et K. 1 a.
Corydalis ochroleuca Koch. (Hirc) 2 b.
Kernera saxatilis Rchb. (Hirc) 1 b, 1 c.
Peltaria alliacea L. (Hirc) 2 b.
Cardamine hirsuta L. 1 a. i var. *pilosa* O. E. Schulz. 1 a.
Cardamine enneaphyllos (L.) Cr. 1 a.
Cardamine savensis Schulz. 2 a, 2 b.
Cardamine trifolia L. (Hirc) 1 a.
Cardamine impatiens L. 1 a.
Cardamine bulbifera (L.) Cr. 1 a.
Lunaria rediviva L. (Hirc) 1 a.
Arabis alpina L. (Hirc) 1 b. subsp. *Linneana* Wettst. (po vrtačama)
subsp. *crispata* Wettst.
Sedum roseum (L.) Scop. (Hirc) 1 c.
Saxifraga aizoon Jacq. (Hirc) subsp. *euaizoon* E. et I. var. *montana* E. et I. 1 b, 1 c.
Saxifraga lasiophylla Schott. (Hirc) 1 b.
Chrysosplenium alternifolium L. 1 a.
Ribes alpinum L. (Hirc) 1 b. var. *pallidigemmum* Sink.
Aruncus silvester Kost. 1 b.
Cotoneaster integerrima Med. 1 b.
Cotoneaster tomentosa (Ait.) Lindl. 1 b.

Sorbus aucuparia L. 1 b.
Sorbus aria (L.) Cr. 1 a.
Rubus idaeus L. 1 a.
Rubus saxatilis L. 1 a, 1 b.
Potentilla silvestris A. et G. 1 a.
Alchemilla vulgaris L. subsp. *pratensis* (Schmidt) Cam. em Gams. 1 a.
Alchemilla velebitica Deg. 2 b.
Aremonia agrimoniodes (L.) Beck. 2 b.
Rosa pendulina L. var. *setosa* (Gremli) R. Keller. 1 b.
i f. *atrichophylla* Borb. 1 b.
Lotus corniculatus L. f. *ciliatus* Koch. 1 a.
Vicia oroboides Wulf. var. *sarajevensis* Maly. 2 b.
Geranium Robertianum L. 1 a.
Geranium silvaticum L. var. *typicum* Beck. 1 b.
Oxalis acetosella L. 1 a.
Polygala alpestris Rchb. 1 b.
Mercurialis perennis L. 1 a.
Euphorbia amygdaloides L. 1 a.
Euphorbia carniolica Jacq. 2 b.
Acer pseudoplatanus L. (Hirc) subsp. *quinquelobum* (Gilib.) Schwer. 1 b.
i var. *subobtusatum* DC. 1 b.
Acer obtusatum Kit. 2 b.
Rhamnus fallax Boiss. (Hirc) 2 b.
Hypericum Richeri Vill. (Hirc) subsp. *alpigenum* (Kit.) Schmidt. 2 c.
Viola biflora L. 1 b.
Viola silvestris (Lam.) Rchb. 1 a.
Daphne mezereum L. 1 a. 1 b.
Daphne alpina L. 1 b. (više južno-evropski elemenat).
Epilobium montanum L. 1 a, 1 b.
Circaea alpina L. (Hirc) 1 b.
Sanicula europaea L. 1 a.
Hacquetia epipactis (Scop.) DC. 2 a.
Eryngium alpinum L. 1 b, 1 c.
Chaerophyllum aureum L. (Hirc) var. *glabriusculum* Koch. 1 b.
Myrrhis odorata (L.) Scop. 1 b.
Pleurosperma austriacum (L.) Hoffm. 1 b.
Angelica silvestris L. var. *elatior* Wahlenb. 1 b.
Peucedanum austriacum (Jacq.) Koch. (Hirc) var. *leptophyllum* Willkom. 1 a, 1 b.
Heracleum sphondylium L. subsp. *montanum* (Schleich.) Briqu. subvar. *palmatum* (Cr.) Thell. 1 a, 1 b.
Laserpitium siler L. var. *stenophyllum* Borb. 1 b.
i f. *angustissimum* Beck. 1 b.
Laserpitium marginatum (W. K.) Thell. 2 b.

Vaccinium myrtillus L. 1 a.
Vaccinium vitis idaea L. (Hirc) 1 b.
Gentiana symphyandra Murb. (Hirc) 2 b.
Gentiana asclepiadea L. (Hirc) 1 b.
Vincetoxicum hirundinaria Medic. var. *typicum* Beck. f. *laxum* Gen. et Godr. 1 a.
Omphalodes verna Moench. 2 b.
Pulmonaria montana Lejeune subsp. *mollis* (Wolff.) Gams. 1 a.
Myosotis suaveolens W. K. 2 b.
Ajuga reptans L. (Hirc) 1 a.
Galeopsis pubescens Bess. 1 a (češća u južnijim krajevima)
Galeopsis speciosa Mill. (Hirc) 1 a.
Lamium orvala L. (Hirc) 2 a.
Lamium galeobdolon (L.) Cr. (Hirc) 1 a.
Lamium maculatum L. (Hirc) 1 a.
Stachys recta L. (Hirc) subsp. *recta* Briqu. var. *major* Ten. 1 b.
Salvia glutinosa L. 1 a.
Satureia thymifolia Scop. 2 b, 2 c.
Satureia grandiflora (L.) Scheele. (Hirc) 2 b.
Scopolia carniolica Jacq. 2 b (drugi njezin areal nalazi se u istočnim Karpatima).
Atropa belladona L. (Hirc) 1 b.
Scrophularia nodosa L. 1 a.
Scrophularia laciniata W. K. (Hirc) 2 c.
Veronica urticaefolia Jacq. (Hirc) 1 b.
Digitalis ambigua Murr. (Hirc) 1 b.
Melampyrum silvaticum L. (Hirc) 1 a.
Melampyrum pratense L. subsp. *vulgatum* (Pers.) Ronn var. *lanceolatum* Speen. 1 a.
Euphrasia illyrica Wettst. 2 b.
Lathraea squamaria L. 1 a.
Globularia cordifolia L. subsp. *bellidifolia* (Ten.) Hayek. 2 b.
Asperula odorata L. 1 a.
Galium silvaticum L. 1 a.
Galium lucidum All. var. *meliodorum* Beck. 1 a.
Sambucus racemosa L. 1 b.
Lonicera xylosteum L. 1 a.
Valeriana tripteris L. 1 b.
Valeriana montana L. 1 b.
Campanula Marchesettii Wittas. 2 b.
Campanula Justiniana Wittas. 2 b.
Campanula trachelium L. f. *micrantha* Erdn. 1 a.
Phyteuma spicatum L. 1 a.
Phyteuma Halleri All. (Hirc) 1 b.
Adenostyles glabra (Mill.) DC. 1 b.
Aster bellidiastrum (L.) Scop. 1 b.
Erigeron polymorphus Scop. 1 c.
Leontopodium alpinum Cass. (Hirc) var. *crasense* Dergane 1 c.

Buphtalmum salicifolium L. (Hirc) var. *typicum* Beck. 1 a i var. *grandiflorum* Beck. 1 a.
Telekia speciosa (Schreb.) Bmg. 2 b.
Achillea Clavenae L. 1 c.
Chrysanthemum heterophyllum Willd. 1 b. (češći u južnoj Evropi).
Homogyne silvestris (Scop.) Cass. 2 b.
Doronicum austriacum Jacq. 1 b.
Senecio nemorensis L. subsp. *Fuchsii* (Gmel.) Dur. (Hirc) var. *typicus* Beck. 1 a.
Senecio doronicum L. 1 b.
Saussurea discolor (Willd.) DC. (Hirc) 1 c.
Carduus personata (L.) Jacq. (Hirc) 1 b.
Cirsium erisithales (L.) Scop. 1 b.
Mulgedium alpinum (L.) Less. (Hirc) 1 b.
Lactuca muralis (L.) Fres. 1 a.
Prenanthes purpurea L. 1 a.
Hieracium incisum Hoppe. Grex *Murrianum* Zahn. subsp. *Kapelae* Bošnj. 2 b, 2 c.
Hieracium villosiceps N. P. subsp. *villosiceps* N. P. (Hirc kao *H. villosum* Jacq.) 1 c.

Zusammenfassung.

In diesem zweiten Beitrage zur Flora von Süd-Kroatien befasst sich der Verfasser mit dem botanisch weniger erforschten Ausläufer des Gebirges Velika Kapela Bijele Stijene.

Die apsolute Höhe der Bijele Stijene ist gering, cca 1.300 m. Der höchste Gipfel erreicht nur 1335 m.

Die steilen Abhänge von Bijele Stijene sind teils von reinen Nadelwäldern, teils von Mischwäldern, teils von reinen Buchenwäldern subalpinen Charakters bedeckt, die alle in ihrer floristischen Zusammensetzung der Hauptsache nach der Flora Zentraleuropas, bzw. jener der Alpen entsprechen. Es sind jedoch zwei bemerkenswerte Eigentümlichkeiten der Flora von Bijele Stijene hervorzuheben:

1. Obwohl sich Bijele Stijene so zusagen an der nordwestlichen Grenze des illyrischen Florengebietes befinden, kann man doch eine bestimmte Zahl illyrischer Endeme feststellen;

2. In der Höhe von 1.300 m bis 1.335 m in dem waldlosen Teile des felsigen Gebirgskammes findet man grosse Anzahl der illyrischen und alpinen Pflanzen, welche sonst nur die höchsten Abhänge der Alpen und der illyrischen Hochgebirge bewohnen. Wegen der geringen apsoluten Höhe und geographischen Lage sind diese Pflanzen möglicherweise als Relikte aus jenen geologischen Zeiten, in welchen die obere Waldgrenze weit nach unten zurückgedrängt wurde, zu betrachten. Den Grund dieser Erscheinung sieht der Verfasser in der starken Zerklüftung der Bijele Stijene die ermöglicht, dass man noch

im Juli und manchmal auch im Monate August in den Klüften und Trichtern dieses Karstterrains Schnee findet.

Als solche Relikte deutet der Verfasser folgende: *Asplenium fissum, Juniperus nana, Ranunculus carinthiacus, R. Traunfellneri, Anemone alipna, Hypericum alpigenum, Kernera saxatilis, Eryngium alpinum, Aster bellidiastrum, Erigeron polymorphus, Leontopodium alpinum, Achillea Clavenae, Saussurea discolor, Hieracium Kapelae, Hieracium villosiceps.*

Von den illyrischen Endemen in dem engsten Sinne des Wortes sind anzuführen: *Heliosperma pusillum, Aconitum adriaticum, Peltaria alliacea, Alchemilla velebitica, Acer obtusatum, Laserpitium marginatum, Scrophularia laciniata, Euphrasia illyrica, Hieracium Kapelae.*

Bei Angaben der entsprechenden Florenregionen, zu welchen jede im Elenchus angeführte Pflanze gehört, folgt der Verfasser der Bezeichnungsweise von Dr. A. Ginzberger, wonach bedeutet:

1 a. die Pflanzen der Mitteleuropäischen Hügel- und Bergregion und niedriger liegenden Laubwälder;

1 b. subalpine Pflanzen der mitteleuropäischen, namentlich höher liegenden alpinen Nadel- Misch- und Buchenwälder;

1 c. Alpenpflanzen der waldlosen Hochgebirgsregion;

2 a. Karstpflanzen aus der Eichenregion der illyrischen Länder;

2 b. illyrische Pflanzen aus der oberen Region der Nadel- Misch- und Buchenwälder;

2 c. illyrische Pflanzen aus der waldlosen Hochgebirgsregion der illyrischen Gebirge.

Prilog poznavanju mahova tresetara Jugoslavije.

(Contribution à la connaissance des sphaignes de Yougoslavie.)

Alfred R. Pichler.

Na moju molbu ustupio mi je profesor univerziteta u Beogradu g. Dr. Nedeljko Košanin sav sfagnološki materijal iz herbarija beogradskog botaničkog instituta na obradbu. Taj materijal samo je jedan dio nekad sabranog materijala, jer je veći dio nestao za vrijeme okupacije Srbije u prošlom svjetskom ratu. Materijal iz vremena prije svjetskog rata sabrao je N. Košanin, a onaj dio, koji je sakupljen poslije svjetskog rata sabrali su N. Košanin i T. Soška.

Gospodinu profesoru Dr. N. Košaninu izričem i na ovome mjestu na njegovoj susretljivosti zahvalnost.

Nakon dovršene obradbe bosanskog materijala 1930. godine, dobio sam još nešto materijala iz Bosne od g. K. Malý-a iz Zemaljskog muzeja u Sarajevu, koji su sabrali Loschnigg i Malý.

Osim toga je od godine 1928., kada sam objelodanio sfagnumski materijal sabran u Hrvatskoj i Slavoniji, do danas sabrana izvjesna količina mahova tresetara za botanički zavod univerziteta u Zagrebu, koji su sabrali članovi botaničkog zavoda: Horvat, Pevalek i Pichler.

Sav taj materijal obrađujem u ovoj radnji, a potječe sa 29 lokaliteta i to iz Srbije 6, iz Bosne 3, iz Hrvatske 9, te iz Slovenije 11, od kojih se 11 po prvi puta navode kao nalazišta mahova tresetara, to su:

1. Niđe Dudica planina, tresava Dobro polje cca 1800 m: *Sph. plumulosum, amblyphyllum, subsecundum, platyphyllum i subbicolor.*
2. Pepeljak vrh na Salakovi planini u Makedoniji, sliv rijeke Patiške cca 2200 m: *Sph. plumulosum.*
3. Pepeljak vrh na Salakovi planini, mjesto Crni kamen: *Sph. cymbifolium.*
4. Krčin planina iznad Debra, nad selom Trebište pored jezera: *Sph. squarrosum.*

5. Suha Rečina, cca 820 m, 4 do 5 km od Mrzle Vodice u Gorskom Kotaru: *Sph. plumulosum, subsecundum* i *rufescens.*
6. Ribniško sedlo, 1289 m, na Pohorju: *Sph. Girgensohnii, Russowii* i *recurvum.*
7. Ribniško sedlo, 1310 m, na Pohorju: *Sph. Girgensohnii, Russowii, Dusenii, recurvum* i *medium.*
8. Sv. Lovrenc, putem na Pesek cca 800 m, na Pohorju: *Sph. Girgensohnii, squarrosum* i *cymbifolium.*
9. Maslovnica, 1300 m, kod Klopnog vrha na Pohorju: *Sph. Girgensohnii, Russowii, acutifolium, squarrosum, amblyphyllum, recurvum, cuspidatum* i *medium.*
10. Oplotnica, cca 1250 m, na Pohorju: *Sph. Girgensohnii, Russowii, amblyphyllum, inundatum* i *subbicolor,* te
11. Ledine,[1] cca 1300 m, na Jelovci u Julskim Alpama: *Sph. Warnstorfii, amblyphyllum, subsecundum, subbicolor* i *medium.*

Svega je do danas u Jugoslaviji poznato jedno 75 nalazišta mahova tresetara.

Za floru mahova tresetara Jugoslavije nove su vrste: *Sphagnum Dusenii Jensen* i *Sphagnum ruppinense W'stf.* i slijedeći oblici već poznatih vrsta: *Sphagnum Russowii W'stf. var. girgensohniodes Russ. f. virescens Russ.; Sphagnum acutifolium Ehrh. var. obscurum W'stf.; Sphagnum plumulosum Röll var. pallens W'stf.; Sphagnum plumulosum Röll var. pallens W'stf. f. strictum (W'stf.) W'stf.; Sphagnum plumulosum Röll var. pallens W'stf. f. substrictum (Card.) W'stf.; Sphagnum squarrosum Pers. var. spectabile Russ. f. molle (Röll) W'stf.; Sphagnum obtusum W'stf. var. recurviforme W'stf.; Sphagnum recurvum Pal. de Beauv. var. robustum Breidler f. longifolium W'stf.; Sphag. recurvum Pal. de Beauv. var. robustum Breidl. f. densum W'stf.; Sphagnum recurvum Pal. de Beauv. var. majus Aongstr. f. sphaerocephalum W'stf.; Sphagnum recurvum Pal. de Beauv. var. parvulum W'stf. f. flavescens W'stf. subf. densum W'stf.; Sphagnum subsecundum Nees var. parvulum (Grav.) W'stf.; Sphagnum subsecundum Nees var. lanceolatum W'stf. f. versicolor W'stf.; Sphagnum inundatum Russ. var. ovalifolium W'stf. f. robustum W'stf.; Sphagnum platyphyllum (Sull., Lindb.) W'stf. var. teretiusculum (S. O. Lindb.) W'stf. f. compactum (Röll) W'stf.; Sphagnum rufescens Bryol. germ. cogn. Limpr. var. magnifolium W'stf. f. abbreviatum (Röll) W'stf.; Sphagnum cymbifolium Ehrh. var. atroviride Schlieph. apud Röll; Sphagnum medium Limpr. var. versicolor W'stf. f. laxum (Röll) W'stf.*

---

[1] Materijal sa Jelovce, koji sam publikovao u radnji »Mahovi tresetari Hrvatske i Slovenije«, Zagreb 1928., potječe sav sa creta Blatnica, 1164 m.

Sistematski prikaz.

1. Sphagnum Girgensohnii Russ.

(Wstf., 1911., p. 56. n. 2.)

var. gracilescens Grav.

f. pumilum (Aongstr.) Wstf.: Ribnica 1500 m (leg. Pevalek);

f. teretiusculum (Wstf.) Wstf.: Ribniško sedlo 1289 m, Ribniško sedlo 1310 m, Maslovnica 1300 m, Oplotnica 1250 m, (leg. Pichler);

var. stachyodes Russ.: Ribniško sedlo 1289 m, Sv. Lovrenc putem na Pesek cca 800 m, Maslovnica 1300 m (leg. Pichler).

2. Sphagnum Russowii Wstf.

(Wstf., 1911., p. 64. n. 6.)

var. girgensohniodes Russ.

f. virescens Russ.: Pokljuka 1195 m (leg. Pichler);

var. rhodochroum Russ.

f. gracile Russ.: Ribniško sedlo 1310 m, Oplotnica 1250 m (leg. Pichler);

var. poecilum Russ.: Ribniško sedlo 1289 m, Kamenitec 1300 m, Maslovnica 1300 m, Pokljuka 1195 m (leg. Pichler).

3. Sphagnum fuscum (Schpr.) v. Klinggr.

(Wstf., 1911., p. 70. n. 11.)

var. tenellum Wstf.

f. fuscescens Wstf.

subf. *drepanocladum* Wstf.: Ribnica 1500 m (leg. Pichler).

4. Sphagnum Warnstorfii Russ.

(Wstf., 1911., p. 71. n. 12.)

var. versicolor Russ.: Ledine cca 1300 m (leg. Pevalek).

5. Sphagnum acutifolium Ehrh.

(Wstf., 1911., p. 98. n. 38.)

var. viride Wstf.

f. drepanocladum Wstf.: Pokljuka 1195 m (leg. Pichler);

var. roseum Wstf.: Maslovnica 1300 m (leg. Pichler);

var. rubrum Brid. apud Wstf.

f. heterocladum Wstf.: Fužine 720 m (leg. Pevalek, Planinka 1523 m, Maslovnica 1300 m (leg. Pichler);

var. versicolor Wstf.: Blatuša 130 m (leg. Pichler;

var. flavescens Wstf.

f. drepanocladum Wstf.: Pokljuka 1195 m (leg. Pichler);
var. obscurum Wstf.: Blatuša 130 m (leg. Pichler).

6. Sphagnum plumulosum Röll
(Wstf. 1911., p. 117. n. 51.)

var. pallens Wstf.: Niže Dudica-Dobro polje 1800 m (leg. Košanin);
f. subscriptum (Card.) Wstf.: Suha Rečina cca 820 m (leg. Horvat);
f. strictum (Wstf.) Wstf.: Pepeljak-sliv rijeke Patiške 2200 m (leg. Košanin).

7. Sphagnum squarrosum Pers.
(Wstf., 1911., p. 158. n. 75.)

var. spectabile Russ.
f. elegans (Röll) Wstf.: Maslovnica 1300 m, Sv. Lovrenc putem na Pesek cca 800 m (leg. Pichler);
f. molle (Röll) Wstf.: Vlasina-selo Ruplje pod Oštrozubom na lijevoj obali Kozarske rijeke (leg. Košanin);
var. subsquarrosum Russ.
f. gracile Russ. Krčin planina iznad Debra (leg. Soška).

8. Sphagnum obtusum Wstf.
(Wstf. 1911., p. 201. n. 95.)

var. riparioides Wstf. (det. Košanin);
f. pseudo-Lindbergii (C. Jensen) Wstf.: Vlasina (leg. Košanin);
var. recurviforme Wstf. Vukmanić cca 120 m (leg. Pichler).

9. Sphagnum Dusenii Jensen
(Wstf. 1911., p. 206. n. 96.)

var. leptocladum Wstf.: Jelovca-Blatnica 1164 m. (leg Pevalek);
var. falcatum Jens.: Ribniško sedlo 1310 m (leg. Pichler).

10. Sphagnum amblyphyllum Russ.
(Wstf., 1911., p. 212. n. 100.)

var. macrophyllum Wstf.
f. silvestre Wstf.: Dubravica-Krčine cca 160 m. (leg. Horvat), Blatuša 130 m (leg. Pichler);
var. mesophyllum Wstf.
f. silvaticum Russ.: Zvijezda planina kod Vareša, bara kod Han Milošnica (leg. Loschnigg), Dubravica-Krčine cca 160 m (leg. Horvat);

f. molle Russ.: Jelovca-Blatnica 1164 m (leg. Pevalek), Vlasina-selo Ruplje pod Oštrozubom na lijevoj obali Kozarske rijeke (leg. Košanin);

var. parvifolium Wstf.

f. tenue (v. Klinggr.) Wstf.: Niđe Dudica-Dobro polje cca 1800 m (leg. Košanin);

subf. *capitatum* (Grav.) Wstf.: Ribnica 1500 m, Maslovnica 1300 m, Oplotnica cca 1250 m (leg. Pichler), Ledine cca 1300 m (leg. Pevalek).

11. Sphagnum ruppinense Wstf.

(Wstf., 1911., p. 231. n. 116.)

Dubravica-Crna mlaka cca 160 m (leg. Horvat).

12. Sphagnum recurvum Pal. de Beauv.

(Wstf., 1911., p. 237. n. 121.)

var. robustum Breidler

f. longifolium Wstf.: Planinka 1523 m, Kamenitec 1300 m (leg. Pichler)

f. latifolium (Russ.) Wstf.: Vlasina (leg. Košanin);

f. densum Wstf.: Planinka 1523 m (leg. Pevalek);

var. majus Aongstr.

f. pulchellum Wstf.: Planinka 1523 m (leg. Pevalek), Ribniško sedlo 1289 m, Ribniško sedlo 1310 m, Maslovnica 1300 m (leg. Pichler);

f. sphacrocephalum Wstf.: Ribniško sedlo 1310 m (leg. Pichler);

var. parvulum Wstf.

f. flavescens Wstf.

subf. *densum* Wstf.: Vlasina (leg. Košanin).

13. Sphagnum cuspidatum Ehrh.

(Wstf., 1911., p. 263. n. 140.)

var. falcatum Russ.

f. rigidum Wstf.

subf. *aquaticum* Wstf.: Maslovnica 1300 m (leg. Pichler);

var. submersum Schpr.

f. rigescens Wstf.

subf. *robustum* Wstf.: Maslovnica 1300 m (leg. Pichler).

14. Sphagnum subsecundum Nees

(Wstf., 1911., p. 315. n. 169.

var. parvulum (Grav.) Wstf.: Niđe Dudica-Dobro polje cca 1800 m (leg. Košanin);

var. tenellum Wstf.: Nide Dudica-Dobro polje cca 1800 m (leg. Košanin);

f. subfalcatum Wstf.: Dubravica-Krčine cca 1600 m, Dubravica-Crna mlaka cca 160 m, Suha Rečina cca 820 m (leg. Horvat), Ledine cca 1300 m (leg. Pevalek);

var. intermedium Wstf.: Blatuša 130 m (leg. Pichler), forma juvenilis: Vlasina (leg. Košanin);

var. lanceolatum Wstf.

f. versicolor Wstf.: Nide Dudica-Dobro polje cca 1800 m (leg. Košanin);

f. densifolium Pichler: Vlasina (leg. Košanin).

15. Sphagnum inundatum Russ.
(Wstf., 1911., p. 335. n. 189.)

var. ovalifolium Wstf.

f. robustum Wstf.: Oplotnica cca 1250 m (leg. Pichler);

var lancifolium Wstf.

f. falcatum Schlieph.: Zvijezda planina kod Vareša-šumski put (leg. Loschnigg).

16. Sphagnum platyphyllum (Sull., Lindb.) Wstf.
(Wstf., 1911., p. 377. n. 223.)

var. teretiusculum (S. O. Lindb.) Wstf.

f. compactum (Röll) Wstf.: Nide Dudica-Dobro polje cca 1800 m (leg. Košanin).

17. Sphagnum rufescens Bryol. germ. cogn. Limpr.
(Wstf., 1911., p. 402. n. 243.)

var. magnifolium Wstf.

f. albescens Wstf.: Suha Rečina cca 820 m (leg. Horvat);

f. abbreviatum (Röll) Wstf.: Koran kod Pala 860 m (leg. Malý).

18. Sphagnum cymbifolium Ehrh.
(Wstf., 1911., p. 461. n. 283.)

var. glaucescens Wstf.: Vrginmost cca 130 m, Sv. Lovrenc putem na Pesek cca 800 m (leg. Pichler);

f. squarrosulum (Bryol. germ.) Russ.: Blatuša 130 m (leg. Pichler);

var. glaucoflavescens Wstf.: Vlasina-selo Ruplje pod Oštozubom na lijevoj obali Kozarske rijeke, Pepeljak-Crni kamen (leg. Košanin);

var. glaucofuscescens Wstf.: Dubravica-Krčine cca 160 m, Dubravica-Dubrava cca 160 m, Dubravica-Crna mlaka cca 160 m (leg. Horvat), Blatuša 130 m (leg. Pichler);

var. pallescens Wstf. Blatuša 130 m (leg. Pichler);
var. flavofuscescens Wstf.: Blatuša 130 m (leg. Pichler).
var. fuscescens Wstf.: Blatuša 130 m (leg. Pichler);
var. atroviride Schlieph. apud Röll: Blatuša 130 m (leg. Pichler).

19. **Sphagnum subbicolor** Hampe
(Wstf.: 1911., p. 480. n. 301.)

var. virescens Russ.: Oplotnica cca 1250 m (leg. Pichler);
var. flavescens Russ.: Pokljuka 1195 m (leg. Pichler);
var. flavofuscescens Russ.: Ledine cca 1300 m (leg. Pevalek);
var. fuscescens Russ.: Pokljuka 1195 m (leg. Pichler);
var. subcarneum Wstf.: Nide Dudica-Dobro polje cca 1800 m (leg. Košanin), Blatuša 130 m (leg. Pichler).

20. **Sphagnum medium** Limpr.
(Wstf., 1911., p. 487. n. 308.)

var. virescens Wstf.: Planinka 1523 m (leg. Pevalek);
f. immersum (Wstf.) Wstf.: Ribnica 1500 m (leg. Pevalek);
f. laxum (Röll) Wstf.: Ribnica 1500 m (leg. Pevalek);
var. obscurum Wstf.: Pokljuka 1195 m (leg. Pichler);
var. purpurascens (Russ.) Wstf.
f. congestum (Schlieph. et Wstf.) Wstf.: Planinka 1523 m, Maslovnica 1300 m (leg. Pichler);
var. versicolor Wstf. Ribniško sedlo 1310 m, Blatuša 130 m (leg. Pichler), Ledine cca 1300 (leg. Pevalek);
f. brachycladum Röll: Planinka 1523 m, Maslovnica 1300 m (leg. Pichler);
f. laxum (Röll) Wstf.: Daićsko jezero (leg. Košanin).

Contribution à la connaissance des sphaignes en Yougoslavie.

Résumé.

Par la bontè du professeur de l'Université à Belgrade M. le docteur Nedeljko Košanin l'auteur a reçu le matériel sphaignologique, qui se trouvait dans son Institut.

Le travail achevé sur l'analyse des mousses tourbeuses de la Bosnie 1930 l'auteur a reçu aussi par la bontè du K. Malý encore quelques matériels de la Bosnie.

Dans l'Institut botanique de l'Université à Zagreb quelques membres (Horvat, Pevalek, Pichler) ont aussi amassé une certaine quantité de mousse tourbeuse (après 1928).

Le traitement du matériel ci-dessus mentionné amassé depuis 1930 avait pour resultat le resumé présent pour la flore de la Yougoslavie.

On note onze localités nouvelles où on avait trouvé la mousse tourbeuse. Jusqu' à présent il y a 75 endroits où on trouvait de la mousse tourbeuse.

Deux éspèces de *Sphagnum Dusenii Jensen* et *Sphagnum ruppinense Wstf.* sont connues comme nouvelles en Yougoslavie et plusieurs variations et formes (sous-formes) des éspèces déjà connues.

Literatura.

Beck G. (1889./90.): Flora von Südbosnien. Annalen d. naturhist. Hofmuseums Wien, IV. 1889.—1890, p. 364.

Beck-Mannagetta, Dr. G. (1928.): Zur Kenntnis der Algen Bosniens. Bulletin de l'Univers. de Belgrade, T. I., No. I., 1928., Beograd.

Breidler J. (1894.): Die Laubmoose Steiermarks und ihre Verbreitung 2 Theile, Graz, Nat. V., 1892/94, 8. p. 335.

Degen A. v. (1914.): Alpen und Weidewirtschaft in Velebitgebirge. Ergänzungsband zum 2. Jahrg. des Jahrbuches über neuere Erfahrungen a. d. Weidewirtschaft, 1914. Hannover.

Degen A. v. (1922.): Bryologiai érdekességek Budapest Flórájában. Posebni otisak iz Magyar Botanikai Lapok, 1922., p. 31.

Deschmann C. (1858.): Beiträge zur Naturgeschichte des Laibacher Morastes Jahresheft des Vereines des Krainischen Landes-Museums, 1858, p. 59.

Glowacki J. (1906.): Bryologische Beiträge aus dem Okkupations-gebiete. Verhandl. d. k. k. zoologisch-botanischen Geselschaft in Wien, Bd. LVI., Jahrg. 1906., p. 201.

Glowacki J. (1907.): Bryologische Beiträge aus dem Okkupations-gebiete, III., Verhandl. d. k. k. zoologisch-botanischen Geselschaft in Wien, Bd. LVII., Jahrg. 1907., p. 204.

Glowacki J. (1908.): Die Moosflora des Bachergebierges. Progr. d. Gymnas. Marburg, 1908. p. 65—94.

Glowacki J. (1910.): Die Moosflora der Julischen Alpen. Abh. d. k. k. zool.-bot. Gesellschaft Wien, V. 1910. Hft. 2, p. 48.

Katić D. (1907.): Nekoliko mahovinskih prinosa flori Srbije. Preštampano iz Prosvjetnog Glasnika, Beograd, 1907.

Katić D. (1906.): Beitrag zur Moosflora von Serbien. Sonderabdr. aus Hedwigia, Bd. XLV.

Košanin N. (1909.): Das Vorkommen von Polytrichum alpinum L. auf einem Hochmoor in Serbien. Hedwigia, Bd. XLVIII. 1909. p. 205—206.

Košanin N. (1909.): Moose aus dem Gebiete des Golia-Gebirges in Südwest-Serbien. Hedwigia XLVIII., 1909. p. 207—209.

Košanin N. (1910.): Elementi vlasinske flore. Posebni otisak iz Prosvetnog Glasnika, Beograd, 1910.

Košanin N. (1903.): Narthecium scardicum, Spec. nova Oest. Bot. Zeitschr. LXIII., 1913. p. 141.

Kramer E. (1905.): Das Laibacher Moor. Laibach, 1905.

Kummer et Sendtner (1849.): Enumeratio plantarum in itinere Sendtneriano in Bosnia lectarum, cum definitionibus etc. Sectio prima. Flora, 1849., No. 1., p. 8.

Malý K. (1928.): Prilozi za Floru Bosne i Hercegovine. Posebni otisak iz Glasnika zem. muzeja u Bosni i Hercegovini XL. 1928. 1, p. 107—166.

Paulin A. (1915.): Über einige für Krain neue oder seltene Pflanzen und die Formationen ihrer Standorte. I. Carniol. VI. 3, p. 117—125, 3. Fig. 4., p. 186. Laibach 1915.
Paulin A. (1916.): Über einige für Krain neue oder seltene Pflanzen und die Formationen ihrer Standorte II. Carniol. VII. N. F. 1, p. 61—72, 2 p. 129—141, Laibach, 1916.
Pevalek I. (1924.): Geobotanička i algološka istraživanja cretova u Hrvatskoj i Sloveniji. Poseban otisak iz »Rada« jugoslav. akademije znanosti i umjetnosti, Knj. 230., p. 29—117. Zagreb 1925.
Pichler A. R. (1928.): Mahovi tresetari Hrvatske i Slovenije. Acta botanica inst. bot. Univers. zagrebensis, Vol. III.
Pichler A. R. (1930): Prilog za poznavanje mahova tresetara Bosne. Godišnjak Sveučilišta (Annuaire de l' Université). Zagreb, 1930.
Podpěra Josef: Ad Bryophytorum Haemi peninsulae cognitionem additamentum. Acta Bot. Bohem. 1922., 1, 21 p. (1 Fig.) Latinski.
Protić Dr. Đ. (1903): Peti prilog poznavanju flore okoline Vareša u Bosni. Glasnik zemalj. muzeja u Bosni i Hercegovini, XV., 1903., Sarajevo p. 273.
Reichardt H. W. (1861.): Beitrag zur Moos-Flora der Sulzbacher Alpen in Süd-Steiermark. Oester. Bot. Zeit., XI., 1861.
Stoitzner C. (1870.): Nachtrag zu Flora von Slavonien, II. ber. d. k. k. zoolog.-botan. Gesellschaft, Wien, 1870.

Bilješke o nekim manje poznatim biljkama iz hrvatske flore.

(*Notes sur quelques plantes peu connues dans la flore croate*).

Stjepan Horvatić.

Prigodom sociološkim istraživanja poplavnih livada i pašnjaka, koja sam najprije započeo u opsegu bivše Zagrebačke Oblasti, a kasnije ih protegnuo na čitavo područje današnje Savske Banovine, naišao sam među sastavnim elementima spomenutih livadnih zadruga na nekoliko takovih biljnih vrsta, koje osim svojeg socijologijskog značenja imaju nesumnjivu važnost i kao više ili manje zanimljivi elementi same hrvatske flore, pa kao takove zaslužuju, da budu i zasebno objavljene. Nekoje od tih vrsta, uzete sa stanovišta današnje biljne socijologije, imaju u biljnim zadrugama naših livada i pašnjaka upravo odlučnu važnost, a da ipak sve do sada nijesu u našoj flori obzirom na svoje raširenje bile dovoljno poznate. Djelomice naime bijaše njihovo dolaženje u području mojih istraživanja uopće nepoznato, djelomice u velikoj mjeri dvojbeno, a djelomice obzirom na raširenje tek nepotpuno poznato. Svrha je ovih redaka, da u njima iznesem nekoliko svojih opažanja o raširenju šest najznatnijih takovih biljnih vrsta na području Savske Banovine. Pri tome se želim ograničiti upravo samo na vlastite podatke, oslanjajući se tek na najznatnija novija floristička djela, a bez namjere, da se upustim u iscrpivo navođenje one literature, koja se ovog područja i dotičnih biljnih vrsta tiče.

1. Ophioglossum vulgatum L.

Ovu vrstu zabilježio je već Klinggräf[1] za vlažne livade u okolini Zagreba, a iza toga je bilježe također Schlosser i Vukotinović[2] (p. 1305) za močvarne livade i šumovite travnjake uz Greben-grad kod Novog Marofa, Melen-grad u Ivanščici i Klek. Hirc[3] u svojoj »Reviziji hrvatske flore« ne samo da nije

[1] Klinggräf: Zur Flora von Croatien, Linnaea 1861.
[2] Schlosser et Vukotinović: Flora Croatica, Zagreb, 1868.
[3] Hirc: Revizija hrvatske flore, Rad Jugoslav. Akad. Zagreb, 1905.

zabilježio novih nalaza za ovu paprat, već je naprotiv istaknuo (p. 280), da i svi spomenuti raniji navodi imaju svoju jedinu herbarsku potvrdu u Schlosserovu herbaru, gdje se međutim također nalazi »samo jedan krživ eksemplar ove vrste« sa posve općenitom oznakom »Auf Sumpfwiesen in Croatien«.

Iz toga se je razloga vjerojatno kasnije u tolikoj mjeri podvojilo o dolaženju ove vrste kod nas, da primjerice dva najnovija floristička djela, koja se odnose i na naše područje, nju uopće za Hrvatsku ne bilježe. Tako Jávorka,[4] koji je svojim djelom »Magyar Flóra« obuhvatio i čitavo florno područje Hrvatske i Slavonije, ne spominje ovu paprat za naše krajeve nikako, dok ju Hayek[5] još u najnovije doba navodi dodaše za područje Kvarnera, Dalmacije, Bosne i Hercegovine, Crne Gore, Srbije i Makedonije, ali i opet ne za područje Hrvatske.

U toku svojih gore spomenutih istraživanja imao sam međutim prilike ustanoviti, da *Ophioglossum vulgatum* ide među one biljne vrste, koje su u našem području dapače vrlo raširene. Zapazio sam prije svega, da ova paprat ima točno određeno stanište, jer je u svom uspijevanju prilično strogo vezana na sasvim određenu livadnu biljnu zadrugu, koju sam na drugome mjestu (Horvatić[6]) potanko opisao pod imenom *Cynosuretum cristati*, a kojoj na području Hrvatske i Slavonije pripada skoro polovica površine svih naših dolinskih livada. Kao jedan od dijagnostički najvažnijih članova karakteristične kombinacije vrsta ove zadruge dolazi *Ophioglossum* najčešće u zajednici sa slijedećim livadnim biljkama: *Alopecurus utriculatus, Gaudinia fragilis, Cynosurus cristatus, Poa trivialis, Bromus racemosus, Crepis biennis, Rumex acetosa, Trifolium pratense, Trifolium patens, Holcus lanatus, Plantago lanceolata, Ranunculus acer, Chrysanthemum Leucanthemum, Centaurea jacea, Festuca pratensis, Brunella vulgaris, Potentilla reptans* i dr. Izvan ove kombinacije vrsta naden je *Ophioglossum* do sada samo vrlo rijetko ali i u takvim slučajevima jedino u prelaznim mješavinama između livadne asocijacije *Cynosuretum cristati* i koje druge ekologijski srodne zadruge, ili bar u neposrednoj blizini one prve.

Nakon te konstatacije nalazio sam — što je i posve shvatljivo — ovu paprat na vrlo mnogima od onih mjesta u našem području, gdje sam spomenutu livadnu zadrugu imao prilike proučavati. U povodu toga svraćali su ovoj biljci svoju pažnju također i moji drugovi gg. doc. dr. I. Horvat, dr. F. Kušan i Stj. Urban prigodom svojih botaničkih ekskurzija, pa je ona, naročito u toku godine 1930 i 1931, konstatovana za prilično veliki broj lokaliteta. Navesti ću ovdje redom najznatnija takova nalazišta, polazeći od zapada prema istoku: Mrzla Vodica, Fužine, Lič i Potkobiljak u Gorskom Kotaru (l. dr. Horvat), Josipdol u Ogulinskom

[4] Jávorka Šandor: Magyar Flóra (Flora Hungarica), Budapest, 1925.

[5] Hayek: Prodromus Florae peninsulae Balcanicae, I. 1927.

[6] Horvatić: Soziologische Einheiten der Niederungswiesen in Kroatien und Slavonien. Acta Botanica Inst. Bot. Univ. Zagreb, Vol. V, 1930.

kraju, obala Musulin-potoka ispod Kleka povrh sela Turković, Udbina, Čaire i Jošane na Krbavskom polju (l. Horvat), Repinec kod Plješivice kraj Samobora (na nekim mjestima vrlo obilno), Rude kraj Samobora (obilno), obronci Samoborske Gore ispod Sv. Lenarda (mjestimice vrlo obilno), Sv. Nedelja kod Samobora, Kraj Gornji u Hrv. Zagorju (l. Horvat), Lug kod Dubravice u Hrv. Zagorju (l. Horvat), Ponikve u Zagrebačkoj Gori (vrlo obilno, l. dr. Horvat — dr. Kušan), Budinščina u Hrv. Zagorju, Čakovec u Međumurju (l. Urban), Guščerovac kod Križevaca, Velika Gorica, Greda kod Siska, Krivaj kod Osekova (vrlo obilno), Osekovo, Plesno kraj Novske, uz potok Toplicu kod Daruvara (l. Horvat — Kušan), Staro Zvečevo (l. Horvat — Kušan), Novo Zvečevo (l. Horvat — Kušan), između Orubice i Starog Petrovog sela kod Nove Gradiške, Jankovac kod Duboke (Papuk, l. Horvat — Kušan), Kantrovci kod Stražemana (l. Horvat — Kušan), dolina Orljave kod Brestovca nedaleko Požege (l. Horvat — Kušan), Pleternica u dolini Tribljavice kraj Požege (l. Horvat — Kušan), Kutjevo (l. Horvat — Kušan). Osim toga sabrao sam ovu biljku obilno ispod Donatija nedaleko Rogatca u susjednoj Sloveniji.

2. *Plantago intermedia* Gilib.

Ova biljka bijaše, kao što je poznato, u novijoj literaturi sve do nedavna smatrana samo varijetetom srodne vrste *P. major*. Kao takovu navodi je i Jávorka (l. c. p. 1034) za Mađarsku, pa dapače još i u najnovije doba Hayek (l. c. p. 406) za Balkanski poluotok. Međutim je W. Koch[7] u svojoj izvrsnoj studiji o kritičnim biljkama švicarske flore dokazao, da se *P. intermedia* kao »eine in der Neuzeit verkannte Art« ima specifično odvojiti od vrste *P. major*, jer se od nje jasno i konstantno razlikuje u mnogim bitnim obilježjima. Od tih ću obilježja spomenuti ovdje (prema W. Kochu) samo neka najočitija.

Listovi vrste *P. intermedia* imaju ovalni oblik, na oba su kraja jasno suženi, imaju samo 3—5 (rjeđe do 7) rebara, prema bazi su razdaleko i tupo nazubljeni, mekane su konzistencije i obično relativno jako dlakavi. Naprotiv su listovi kod vrste *P. major* široko i okruglasto ovalni, na oba kraja zaokruženi, imaju obično 5—9 rebara, prema bazi su rijetko nazubljeni, čvršće su i kožnate konzistencije te obično goli ili vrlo slabo dlakavi.

Cvjetni su klasovi kod *P. intermedia* kratko valjkasti, za vrijeme ploda prema vrhu jedva nešto suženi. Kod *P. major* su cvjetni klasovi produženi, za vrijeme ploda prema vrhu jasno suženi.

No svakako su za razlikovanje obiju vrsta najvažnija i najočitija obilježja ploda i sjemena, kako je to s pravom naglasio i sam W. Koch (l. c. p. 50), a o čemu sam se nebrojeno

[7] W. Koch: Studien über kritische Schweizerpflanzen I., Berichte d. Schweiz. Bot. Gesell. XXXVII, 1928.

puta uvjerio i na mnogim proučavanim primjercima iz područja hrvatske flore. Zreli su tobolci vrste *P. intermedia* relativno veći, t. j. 4—4.4 mm dugi i 2—2.3 mm široki; njihovi su poklopci dugačko-čunjasti sa cilindričnim bazalnim dijelom i otvaraju se u donjoj trećini tobolca, tako da je rub otvora većinom prekriven listovima čaške. Zreli su tobolci vrste *P. major* naprotiv većinom znatno manji, t. j. 3.1—4.2 mm dugi i 1.6—2 mm široki; njihovi su poklopci od baze do vrha jednolično čunjasto suženi i otvaraju se nešto ispod sredine tobolca, tako da je rub otvora jasno vidljiv, pošto nije prekriven listovima čaške. Kod vrste *P. intermedia* ima u svakom tobolcu većinom 18—19 (14—23) relativno sitnih sjemenaka, dok su sjemenke kod *P. major* relativno veće a ima ih u svakom plodu prosječno samo 8 (4—13). Nadalje se obje vrste razlikuju po boji sjemenaka, strukturi njihove površine i t. d.

U najvećem dijelu literature, koja se odnosi na područje hrvatske flore, nije vrsti *P. intermedia* posvećivana do sada nikakova pažnja, tako da je većina autora ne navodi niti kao varijetet. Hirc (l. c. p. 641) primjećuje doduše, da bi se od odlika vrste *P. major* »mogla naći i u nas« također var. *intermedia*, ali ne navodi za nju nijedno nalazište. Proučavajući međutim posljednjih godina vegetaciju obala naših slatkih voda mogao sam ustanoviti, da je ova biljka na velikom dijelu našeg područja vrlo raširena. Njezino glavno stanište pretstavljaju onakve muljevite obale naših rijeka i voda stajačica, koje su kroz veći dio godine pokrivene vodom, a samo se za najnižeg vodostaja, obično pod konac ljeta, na relativno kratko vrijeme isuše. Na tome staništu pripada *P. intermedia* među najvažnije elemente terofitskih zadruga asocijacijske sveze *Nanocyperion flavescentis*, te dolazi najčešće zajedno sa vrstama *Cyperus Michelianus* (u asocijaciji *Cyperetum Micheliani*), *C. fuscus, Gnaphalium uliginosum, Lindernia Pyxidaria, Panicum Crus galli i dr.* Osim toga dolazi *P. intermedia* katkada i u asocijaciji *Bidentetum tripartiti* (sa pratilicama *Bidens tripartitus, Panicum Crus galli,* nekolikim vrstama roda *Polygonum, Chenopodium polyspermum* i dr.) te u srednim zadrugama korova na vlažnim oranicama. Prema tome nije ova biljka (i ako je najviše sklona spomenutoj svezi *Nanocyperion*) u našem području u ekologijskom pogledu tako usko ograničena kao na pr. u Švicarskoj, gdje prema W. Kochu vrijedi kao karakteristična vrsta asocijacije *Centunculo-Anthoceretum punctati*, pa je stoga kod nas u područjima riječnih obala, njihovih rukava i voda stajačica vjerojatno svuda raširena.

Do sada sam je sabirao na ovim mjestima: Zagreb, na jednoj i drugoj obali Save kao i uz njene rukave obilno; Podsused, obilno na obalama Save; Kostrina kod Osekova, uz obale Lonje vrlo raširena; Oborovački Čret između Rugvice i Oborova,* Vrbovec kod Križevaca.

* Biljku iz ovoga lokaliteta nazivao sam ranije prema Hegiju (Ilustr. Fl. Mitteleur. VI. 1, p. 182), (Horvatić l. c. tab. II.) imenom *P. major* var. *brachystachia*, koje ide bez dvojbe među sinonime vrste *P. intermedia*.

3. Sparganium neglectum Beeby var. *oocarpum* Čelak.
(= *Sparganium oocarpum* Fritsch).

Ovu biljku, koja do sada bijaše poznata iz više mjesta u Čehoslovačkoj i Njemačkoj, našao sam god. 1930 u jednoj bari između Orubice i Starog Petrovog sela u Slavoniji. Tu ona dominira u asocijaciji *Glycerieto-Sparganietum neglecti* (W. Koch), a prate je na pr. *Glyceria fluitans, Oryza oryzoides, Veronica Anagallis aquatica, Bolboschoenus maritimus, Sium latifolium, Glyceria aquatica, Mentha aquatica, Galium palustre, Rumex hydrolapathum* i dr.

Naši primjerci odgovaraju onima, što ih je opisao Čelakovsky[8], ne samo po karakteru ploda, nego i po svojstvu, što je u pojedinim glavicama samo vrlo mali broj plodova potpuno razvijen, a to je svojstvo već Čelakovsky istaknuo kao veoma značajno za ovu biljku. Koliko mi je poznato, nije ova biljka bila do sada zabilježena za floru Jugoslavije.

4. Alopecurus utriculatus Pers.

Ovu travu bilježe Schlosser i Vukotinović (l. c. p. 1217) jedino za tri mjesta u Hrv. Primorju (Grižane, Bribir i Novi). Godine 1923 bilježi je Gjurašin[9] za nekoliko mjesta u neposrednoj okolici Zagreba, a isti autor navodi, da ju je ranije zabilježio već i Janka za Kulu kod Kutjeva. Na Jankinoj se zabilježbi osniva vjerojatno i navod Jávorke (l. c. p. 72), koji ovu vrstu osim za područje Kvarnera bilježi također za okolinu Požege. I za ovu sam vrstu imao međutim prilike ustanoviti, da je ona u našem području mnogo više raširena, nego što bi se na osnovu gore citiranih navoda moglo zaključiti. Tu i tamo dolazi ona kao apofit uz rubove puteva i sl., kao na pr. u okolici Zagreba, ali je još mnogo raširenija kao karakteristični sastavni elemenat gore spomenute livadne zadruge *Cynosuretum cristati*. Sabrao sam je posljednjih godina na slijedećim mjestima: Podsused kraj Zagreba, Staza kod Sunje, Donji Hrastovac kod Sunje, Novska (u čijoj je okolini uopće veoma raširena), Jasenovac, Plesno kraj Novske.

5. Gaudinia fragilis (L.) Beauv.
(»Osmigača«, narodni naziv iz okoline Samobora).

Koliko mi je poznato, zabilježena je ova mediteranska vrsta u opsegu područja Hrvatske do sada jedino za Hrv. Primorje.

[8] Čelakovsky: Über die ramosen Sparganien Böhmens, Ö. B. Z. XLVI, 1896, p. 426.

[9] Gjurašin: Dodatak flori Zagrebačke okolice, Glasnik Hrv. Prir. Dr. XXXV, 1923.

Prema Schlosseru i Vukotiniću (l. c. p. 1283) dolazi ona »in locis incultis asperis litt. cr., veluti ad Flumen, Portoré, Novi, Karlobago et alibi«. Još i u najnovije doba bilježi je Jávorka (l. c. p. 82), koliko se tiče našeg područja, jedino za Kvarner.

Međutim sam i za ovu vrstu ustanovio, da je kod nas vrlo raširena i izvan mediteranskog flornog područja, pa da je tu dapače i opet u velikom stepenu svojstvena za asocijaciju *Cynosuretum cristati*. U toj zadruzi dolazi *Gaudinia* kod nas katkada u tolikoj množini, da upravo ona dominira, te time na velikim površinama određuje facijes. Posve je razumljivo, da u blizini takovih mjesta dolazi često i kao apofit izvan svoje zadruge, dok je samo vrlo rijetko i u neznatnoj množini nađena još i u nekim ekološki srodnim zadrugama.

Sabrao sam je najprije kod Završja, Bele i nekih drugih mjesta u području potoka Bednje. Iza toga sam je našao kod Budinščine u Hrv. Zagorju, gdje uz potok Krapinicu dominira u asocijaciji *Cynosuretum cristati*, te pokriva jedva pregledne površine, a mjestimice stvara upravo čiste sastojke, kao da je zasijana. Na još većim površinama, ali u jednakoj množini i u istoj asocijaciji dolazi ova trava i na čitavom području između Svete Nedelje i Samobora, a i dalje između Samobora i sela Kladje, t. j. na čitavom livadnom području, što se proteže duž podnožja samoborskog Okića.U području Samobora dolazi *Gaudinia*, što je nakon svega rečenoga i posve shvatljivo, tu i tamo i kao apofit. U zadruzi *Cynosuretum cristati* dolazi ona nadalje u vrlo znatnim količinama na velikim livadnim područjima kraj Josipdola u Ogulinskom kraju, kod Gušćerovca kraj Križevaca, kao i na čitavom prostranom području između Krivaja i Osekova uz Lonjsko polje. Kao apofit raširena je *Gaudinia* čak i u neposrednoj blizini Mirogoja u Zagrebu, gdje ju je najprije našla g. cand. phil. N. Hukavec, a i sam sam je odatle obilno sabrao.

Vrlo je vjerojatno, da se je ova jednogodišnja trava na nekima od navedenih mjesta raširila istom u najnovije doba. Vrijedi to sasvim sigurno za ona nalazišta, gdje *Gaudinia* dolazi kao apofit. No s druge strane možemo smatrati vjerojatnim, da njezino raširenje u livadnoj asocijaciji *Cynosuretum cristati* ne potječe iz novijeg vremena. Na to nas upućuje poglavito činjenica, što narod ovu biljku u nekim krajevima, gdje je raširena, vrlo dobro poznaje kao livadnu travu, tako da primjerice u Samoborskoj okolici postoji za nju i posebno narodno ime »osmigača«.* Da *Gaudinia* uza sve to nije za navedena područja u dosadanjoj literaturi zabilježena, može se rastumačiti jedino činjenicom, što su livade kod nas do sada bile uopće slabo botanički istraživane.

* Ovo se ime prema tumačenju naroda odnosi na svojstvo lake lomljivosti klasića, dakle na isto svojstvo, na koje se odnosi i znanstveno ime »fragilis«.

6. Poa palustris L. ssp. ***leviculmis*** (Borb. in Tanáregylet, Közl. 1879, p. 544; = *P. laevis* Borb., 1877 et 1878; non R. Br.; = *P. palustris* var. *leviculmis* Jávorka 1925; = *P. palustris* A. II. *levis* A. et G. 1900) f. ***brevifolia*** (Hack. ap. Degen, Giern. Hung. Nr. 318, sub. *P. palustris*) n. comb.

Ova forma, kao ni tipska *P. leviculmis*, koja je po Borbasu opisana prvi puta iz područja Vršca u Banatu, a inače rašírena u Madžarskoj, nije koliko mi je poznato, do sada uopće zapisana za područje hrvatske flore.

Našao sam je god. 1930 u velikom mnoštvu na više mjesta u Slavoniji. Njezino su glavno stanište onakove poplavne livade, koje pripadaju asocijacijskoj svezi *Deschampsion caespitosae* (isporedi Horvatić l. c.), pa su joj stoga glavne pratilice na pr. *Deschampsia caespitosa, Inula salicina, Gratiola officinalis, Carex vulpina, C. nemorosa, Succisella inflexa, Euphorbia palustris, Thalictrum flavum, Orchis palustre, Lysimachia vulgaris, Brunella vulgaris, Ranunculus repens, Carex hirta, Plantago lanceolata* i dr. Biljka je u Slavoniji rašírena jednako u asocijacijama *Deschampsietum caespitosae* i *Caricetum tricostato-vulpinae*, kao i u mješavinama među njima, a tek rjeđe prelazi i u ekološki srodnu mješavinu između one prve asocijacije i zadruge *Cynosuretum cristati*.

Sabrao sam je iz ovih mjesta: livade uz Strug kod Jasenovca na više mjesta i vrlo obilno, između Krapja i Lonje uz Trebež, Orubica, Staro Petrovo selo.

Naša biljka odgovara potpuno primjercima Degenova eksikata (l. c.), izdanima pod imenom *Poa palustris* f. *brevifolia* Hack. Isporedi li se međutim naša a i Degenova istoimena biljka sa primjercima, što ih je isti autor (Degen) izdao (l. c. Nr. 319) pod imenom *Poa leviculmis*, mora se konstatovati, da su obje biljke ne samo posve blizu srodne, nego da su razlike među njima uopće samo neznatne i posve gradualne. Naprotiv se obje biljke izvjesnim zajedničkim svojstvima posve jasno razlikuju od tipa vrste *P. palustris* L., a u prvom redu svojstvom, što je kod njih plojka najgornjega lista stabljike 2—3 puta kraća od rukavca istoga lista, dok je kod svih forma tipa spomenuta plojka dulja od svojeg rukavca. Pošto dakle *P. palustris* f. *brevifolia* Hack. i *P. leviculmis* Borb. po tom svojem očitom i zajedničkom morfološkom svojstvu, a u poredbi sa tipom vrste *P. palustris* L., s kojom su doduše bez dvojbe usko srodne, pretstavljaju nesumnjivo zasebnu cjelinu, to smatram potrebnim, da se ti odnosi na zgodan način izraze i u nomenklaturi ove svojte.

Morfološke su naime razlike između Hackelove i Borbaseve biljke — kao što je spomenuto — tako postepene i neznatne, da se samo u ekstremnim primjercima mogu sigurno jedna od druge lučiti. Na ovakove se ekstremne primjerke očito odnosi i Degenova bilješka (l. c.), kada o svojoj biljci, izdanoj kao f. *brevifolia* Hack., kaže (citirajući iza toga Hackelove opaske istoga značenja): »A. P. leviculmis Borb. (P. levis Borb. olim, non

R. Br.) differt vaginis internodio brevioribus spiculisque pedicellatis«. Isporede li se međutim međusobno već sami Degenovi primjerci izdani kao f. *brevifolia* (l. c. Nr. 318) sa onima, koji su izdani (l. c. Nr. 319) pod imenom *P. leviculmis* Borb., to se vidi da odnos između duljine internodija i rukavca varira ne samo na raznim individuima već i na istoj biljci, pa se tek sasvim u glavnom može reći, da *P. leviculmis* Borb. ima internodije većim dijelom kraće od rukavca, a f. *brevifolia* većim dijelom dulje od rukavca (bar kod srednjih i gornjih listova stabljike). Sasvim isto vrijedi i za duljina pedicela klasića. Sve nam pak to govori jasno, da *P. leviculmis* Borb. i *P. palustris* f. *brevifolia* Hack. čine nesumnjivo jednu posebnu morfološku cjelinu. Ova morfološka cjelina, kao karakteristična svojta sveze *Deschampsion caespitosae*, pretstavlja osim toga u našem području u poredbi sa tipom vrste *P. palustris* (koja je karakteristična za mnogo vlažnije zadruge iz sveze *Magnocaricion elatae*) i jednu zasebnu ekologijsku rasu.

Stoga držim da tu cjelinu, obuhvativši njome i Borbasevu *P. leviculmis* i Hackelovu f. *brevifolia* zajedno, možemo opravdano supsumirati kao zasebnu podvrstu (subspecies) vrsti *P. palustris*. Ova se podvrsta ima razlučiti u dvije forme: tipsku, kod koje su internodiji u glavnome kraći od rukavca i pedicele klasića relativno kratke i f. *brevifolia* Hack., kod koje su internodiji u glavnome dulji od rukavca, a pedicele klasića relativno dulje. Naša biljka odgovara najvećim dijelom ovoj posljednjoj formi.

Résumé.

Notes sur quelques plantes peu connues dans la flore croate.

A l'occasion de ses recherches phytosociologiques de prairies submersibles sur le territoire du banat de Save (contenant toute la Croatie et une grande part de Slavonie) royaume de Yougoslavie, l'auteur a trouvé quelques espèces des plantes, plus ou moins intéressantes aussi au point de vue floristique. Ce sont des plantes non connues sur le territoire exploré, ou bien il regnait dans les ouvrages l'incertitude et l'incostance au point de vue de leur extension. Dans ce travail sont rapportées quelquées constatations de l'auteur qui se rapportent à six de ces plantes critiques ou moins connues.

1. *Ophioglossum vulgatum* L. Cette espèce ne citent point les principales ouvrages floristiques (Jávorka l. c., Hayek l. c.) pour le territoire restreint de la flore croate, et cela probablement parceque les anciennes trouvailles, peu nombreuses (Klinggräf l. c., Schlosser et Vukotinović l. c.), n'étaient pas confirmées postérieurement. L'auteur a établi qu' *Ophioglossum vulgatum* comme l'espèce caractéristique de l'association à *Cynosurus cristatus* (voir Horvatić l. c.) était tres répandue sur le territoire de ses recherches come l'association citée. On cite à peu près 35 lieux où

la plante était trouvée et collectionnée pendant les trois années passées.

2. *Plantago intermedia* Gilib. Pour cette plante a établi recemment W. Koch (l. c.) qu'il la fallait separer de *P. major* comme une espèce particulière. Tout de même dans les ouvrages les plus recentes, on lui n'a pas prêté l'attention suffisante. L'auteur a établi que *P. intermedia* était oecologiquement liée au premier ordre à l'alliance *Nanocyperion flavescentis* et quelques peuplements analogues, et à cause de cela, elle est abondamment répandue sur tout le territoire de ses recherches aux bords des fleuves et des eaux stagnantes. Il cite plusieurs localités, où la plante était collectionnée.

3. *Sparganium neglectum* Beeby var. *oocarpum* Čelakov. Cette plante, connue autrement de Tchecoslovaquie et d'Allemagne, l'auteur a trouvée en Slavonie entre Orubica et Staro Petrovo selo, dans une mare, où elle domine dans l'association *Glycerieto - Sparganietum neglecti.*

4. *Alopecurus utriculatus* Pers. Quant au territoire exploré, on cite cette espèce méditerranéenne jusqu'à present seulement pour le Littoral Croate (Schlosser et Vukotinović l. c.), les environs de Požega (Jávorka l. c.) et les environs de Zagreb (Gjurašin l. c.). L'auteur l'a trouvée aussi sur plusieurs autres lieux (comp. le texte croate), surtout dans l'association à *Cynosurus cristatus.*

5. *Gaudinia fragilis* (L.) Beauv. Schlosser et Vukotinović, et recemment Jávorka, citent cette espèce au dedans du notre territoire, seulement pour le Littoral Croate. L'auteur a constaté au contraire que cette graminée, de même comme une espèce caractéristique de l'association à *Cynosurus cristatus*, était très répandue aussi hors du territoire de la flore méditerranéenne. Par endroits, elle s'étend sur de vastes étendues et si abondamment qu'elle y forme ses propres facies, comme par ex. dans les environs de Samobor, chez Budinščina en Hrvatsko Zagorje, elong du ruisseau Bednja, chez Josipdol près d'Ogulin, entre Krivaj et Osekovo etc. Comme l'apophyte, on la trouve aussi dans les environs de Zagreb. Dans quelques endroits du territoire exploré, cette plante étant bien connue aux paysans comme l'herbe des prairies ayant même sons propre nom populaire »osmigača«, on peut admettre qu'elle n'y s'est pas répandue recemment (au moins dans son association à *Cynosurus cristatus*).

6. *Poa palustris* L. ssp. *leviculmis* (Borb.) f. *brevifolia* (Hack.) n. comb. L'auteur a collectionné cette graminée, pas encore notée pour notre territoire, aux plusieurs endroits de Slavonie (Jasenovac, Krapje, Lonja, Orubica, Staro Petrovo selo) où elle se trouve par endroits en grande quantité comme espèce caractéristique de l'alliance associative *Deschampsion caespitosae* (voir Horvatić l. c.). Puisque les parentés *P. leviculmis* Borb. et *P. palustris* f. *brevifolia* Hack. comparées au type de l'espèce *P. palustris* L. représentent

non seulement une totalité morphologique expressive (les différences entre elles n'étant que peu considérables et graduées) mais aussi une race particulière oecologique (la plante est caractéristique pour l'alliance *Deschampsion caespitosae*, pendant que la *P. palustris* typique est caractéristique pour *Magnocaricion elatae*), l'auteur tient qu'il faut exprimer ces relations aussi dans la nomenclature de toute la parenté. Pour cela il a subordonné toutes les deux formes comme une sousespèce indépendante au type *P. palustris*.

Zur Frage der Stickstoffassimilation einiger symbiontischen Cyanophyceen

(Mit 2 Tafeln)

Von

V. Vouk und P. Wellisch.

I.

Pascher hat für das Konsortium von Blaualgen mit anderen Organismen den trefflichen Ausdruck Syncyanosen geprägt, und je nachdem ob die Algen intra- oder extrazellulär vorkommen, Endo- und Ektocyanosen unterscheiden. Er hatte zwar zunächst die Cyanosen bei den Einzellern vor den Augen, doch kann man diesen Begriff ebensogut auch an bekannte Symbiosen zwischen Blaualgen und einigen höheren Pflanzen (*Blasia, Cavicularia, Anthoceros, Azolla, Cycas* und *Gunnera*) anwenden. Die letzteren sind in morphologischer und entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht ziemlich gut bekannt und wir meinen, dass es überflüssig wäre, das bekannte hier zu wiederholen. In der letzteren Zeit wurde aber von mehreren Forschern (Vouk 1914 und 1926, Pringsheim 1928, Nutall G. H. F. 1923, Tobler 1925) darauf hingewiesen, dass der Schlüssel für die Erklärung und Auffassung der Symbiosen hauptsächlich in der physiologischen Erforschung liegt. Vouk baute sogar auf Grund der bisherigen Erforschung vorwiegend pflanzlicher Symbiosen eine Hypothese auf, nach welcher »der physiologische Sinn der Symbiosen in der Wechselbeziehung der Kohlenstoff und Stickstoffassimilation besteht.« Diese Hypothese wird auch durch die Cyanosen bei höheren Pflanzen, welche von Vouk (1927) *Anabaena*-Symbiosen benannt wurden, gestützt.

Bereits Prantl (1889) vermutete, dass es sich bei den *Nostoc*- und *Anabaena*-Arten in diesen Symbiosen um die Luftstickstoffassimilation handelt. Die physiologischen Untersuchungen in dieser Richtung folgten aber viel später.

Als physiologisch best untersuchte Cyanose bei höheren Pflanzen soll an erster Stelle die *Azolla*-Cyanose genannt werden. Oes (1913) kultivierte *Azolla* in stickstofffreien Nährlösungen und konnte feststellen, dass diese auch ohne Stickstoff gut gedeihen kann. Ausser-

dem konstatierte Oes dass in den Haaren der Cavernenhöhlungen bei *Azolla* reichlich Eiweisstoffe nachweisbar sind. Diese beiden Feststellungen führten ihn zum folgenden Resultate: »Es lässt sich gestützt auf die mitgeteilten Beobachtungen und Versuche ein Symbioseverhältniss denken, wobei die Algen, der *Azolla* N Verbindungen liefern und dafür andere Stoffe z. B. Kohlehydrate empfangen würden«. Diese Untersuchungen wurden später durch Timberger (1921, 1925), dem es gelungen ist, *Anabaena*-freie *Azollen* zu bekommen und längere Zeit zu kultivieren, vertieft. *Azolla* mit *Anabaena* zeigte in N-freier Lösung eine bessere Vermehrung als *Azolla* ohne *Anabaena* in komplexer Nährlösung. Es scheint also tatsächlich der Besitz der Algen bei geringem oder fehlendem Stickstoffgehalt des Nährsubstrates eine Lebensnotwendigkeit für den Farn zu sein, um eben mit ihrer Hilfe zu dem nötigen Stickstoff zu gelangen. Der Beweis, dass die Algen *Anabaena* den Luftstickstoff assimilieren kann, ist noch immer nicht erbracht. Auch Limberger konnte keine vollkommen bakterienfreie Reinkultur von *Anabaena* erhalten. Dem gegenüber sind die Untersuchungen von Pringsheim zu nennen, dem es gelungen ist, *Anabaena Azollae* rein zu züchten. Pringsheim konnte keine N bindung bei dieser Alge nachweisen; die Kulturen ohne Nitrate zeigten kein Wachstum.

An zweiter Stelle sind von den physiologisch gut untersuchten Syncyanosen bei höheren Pflanzen jene bei den Lebermoosen *Blasia* und *Cavicularia* zu erwähnen. Molisch isolierte aus den Cyanomen dieser beiden Lebermoose *Nostoc*-Arten und kultivierte sie in Reinkultur in N freien und N-haltigen Lösungen. Er konnte feststellen, dass die *Anabaena* in N freier Lösung besser oder fast ebensogut wie in N-haltiger Lösung gedeiht, woraus der Schluss gezogen wurde, dass diese *Nostoc*-Arten die Fähigkeit haben den Luftstickstoff zu assimilieren. »Es scheint daher »sagt Molisch« die Annahme sehr naheliegend, dass das Lebermoos die Alge so gastlich aufnimmt, weil diese ihren gebundenen N, den sie bereiten vermag, als Gegenleistung überlässt«. Da in den Cyanomhöhlen von *Blasia* ähnliche Haare wie bei *Azolla* vorkommen ist die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, dass die Haare vielleicht die von der Alge gebildeten N Verbindungen aufzunehmen bestimmt sind und dem Moose zuzuführen«.

Die ähnliche Cyanose bei dem Lebermoose *Anthoceros* ist in dieser Hinsicht wenig untersucht. Peirce untersuchte *Anthoceros* auf sterilisiertem und unsterilisiertem Boden und konnte im allgemeinen feststellen, dass die Pflanzen auf sterilisiertem Boden keinen *Nostoc* enthielten, aber viel besser wuchsen, als jene mit *Nostoc* auf unsterilisiertem Boden. Nach Ansicht Peirces dürfte dies gegen die von Prantl ausgesprochene allgemeine Ansicht sprechen. Doch wenn wir die neueren, hauptsächlich durch Russel und Hutchinson festgestellte Tatsachen, dass durch Sterilisation die Bodenwirksamkeit auf den Ertrag der Pflanzen begünstigt wird,

berücksichtigen, dürfen uns die Resultate Peirce's nicht mehr verwundern. Jedenfalls hat Molisch recht, wenn er sagt: »Eine Entscheidung in dieser Frage wird erst möglich sein, wenn Reinkulturen der im *Anthoceros* vorkommenden *Nostoc* unter anderem gezeigt haben werden, ob sie freien Stickstoff assimilieren können oder nicht« (Molisch 2, p. 125).

Gunnera- und *Cycas*-Symbiosen mit *Nostoc* sind insofern von den bisher besprochenen Symbiosen verschieden, da diese als Endocyanosen im Sinne Pascher's zu bezeichnen sind. Die als *Nostoc punctiforme* bezeichnete Cyanophycee, welche als Biont bei *Gunnera* und *Cycas* vorkommt, war schon öfters der Gegenstand physiologischer Untersuchung (Hariot 1892, Bouilhac 1896, Harder 1917, Pringsheim 1918). Absolute bakterienfreie Reinkulturen behauptete aber nur Harder zu haben. Alle Forscher kamen zu dem Resultate, dass *Nostoc punctiforme* auch myxotroph leben kann, d. h. befähigt ist, auch organische Kohlenstoffverbindungen zu assimilieren. Luftstickstoffassimilation wurde bei diesem *Nostoc* bisher nicht nachgewiesen. Harder konnte zwischen *Nostoc* und *Gunnera* keine spezifische Beziehung nachweisen, und er betrachtet auch den Befall von *Gunnera* mit *Nostoc* nur als »eine harmlose Erkrankung«. Allerdings spricht die eingehende entwicklungsgeschichtliche Untersuchung dieser Symbiose von Miehe gegen diese Auffassung. *Gunnera*-Symbiose ist nach diesem Forscher eine Knospensymbiose, da die Symbionten dauernd die Knospen besetzt halten und von hier aus in die spezifischen Wohnstätten (Phycomen) eindringen. Über das Verhältniss des *Nostoc* zum atmosphärischen Stickstoff liegen keine positive Erfahrungen vor. Die Angabe von Spratt, dass in den Phycorrhizen (Cyanomen) von *Cycas Azotobacter*, sogar auch *Bac. radicicola* vorkommt, ist bisher von keiner Seite bestätigt worden und Watanabe kam sogar in Bezug auf die Frage der N-Bindung zum negativen Resultat.

Wenn wir alle diese Fälle von Cyanosen vom Standpunkte der physiologischen Auffassung der Symbiosen im Sinne der Hypothese von Vouk betrachten, so können wir zunächst folgendes feststellen:

1. Bei *Azolla*-Symbiose ist bisher noch kein einwandfreier Beweis geliefert, dass *Anabaena Azollae* den Luftstickstoff binden kann.

2. Von Lebermoosen ist in dieser Hinsicht *Anthoceros* gar nicht untersucht. Es ist die nächste Aufgabe den symbiontischen *Nostoc* zu isolieren und auf das N-Bindungsvermögen zu prüfen.

3. Der bei *Gunnera* und *Cycas* vorkommende *Nostoc punctiforme* ist auf das Vermögen der N-Bindung ebenso nicht geprüft.

4. Die einzig positiven Resultate im Sinne der N-Bindung-Hypothese seitens der Algen als Endobionten ergaben die Untersuchungen von Molisch bei *Blasia* und *Cavicularia*.

Wir hatten uns Aufgabe gestellt die genannten Cyanosen auf N-Bindung ihrer Cyanellen zu prüfen. Es ist uns bisher geglückt

Reinkulturen von *Anabaena Azollae*, *Blasia*- und *Anthoceros*-*Nostoc* zu erhalten und auf N-freien Substraten zu züchten. Obwohl wir nur zur Hälfte unserer Aufgabe gelangt sind, haben wir uns doch entschlossen, die bisher erhaltenen Resultate zu veröffentlichen, da wir glauben, dass bereits diese zur physiologischen Analyse dieser interessanten Cyanosen beitragen können.

II.

Den Versuch Molisch's mit *Nostoc* aus *Blasia* wiederholend und zugleich erweiternd wurden drei Parallelversuche mit *Nostoc* aus *Anthoceros*, mit *Nostoc* aus *Blasia* und mit *Anabaena Azollae* aufgestellt. Je sechs Erlenmayerkolben von 100 ccm Inhalt wurden zum Drittel mit Nährlösung beschickt und nach üblicher Sterilisation mit möglichst gleicher Menge vegetativer Zellen aus Reinkulturen erwähnter Cyanophyceen geimpft. Die Zusammensetzung der Nährlösungen in den drei Versuchsserien war die folgende:

H_2O doppelt destiliert . . .	1.000 gr.
$MgSO_4$	0.25 gr.
K_2PO_3	0.25 gr.
Fe_2Cl_6	in Spuren
KNO_3	0.25 gr.
$CaCl_2$	0.25 gr.

In den Versuchsserien I. und II. wurde die Nährlösung ohne KNO_3 und ausserdem abwechselnd mit und ohne $CaCl_2$ gebraucht. Die Nährlösung, welche man in der Versuchsserie III. anwendete, enthielt KNO_3 mit und ohne Zugabe von $CaCl_2$. Die Versuchsanordnung war die gleiche, welche auch Molisch angewandt hatte. Die Versuchsserie I. wurde absolut N-frei gehalten, indem die Luft in den Kulturraum der Glasglocke befreit von NH_3 geleitet wurde. Die Luft passierte zuerst das mit Bimstein und H_2SO_4 gefüllte U-Rohr, dann die Waschflasche und erst aus dieser gelang sie in die Glasglocke, unter welcher die Kulturgläser standen. Der Versuch wurde 21. VIII. 1927 aufgestellt und 14. X. 1927 abgebrochen. Die Kulturflüssigkeit wurde filtriert, die Algen samt Filtrierpapier im Trockenschranke und im Exsikator getrocknet und ihr Trockengewicht auf analytischer Wage bestimmt. Die Resultate zeigt uns die Tabelle I.

Wenn wir die Trockengewichtszahlen der Tabelle überblicken, so fällt uns sofort auf, dass die Kulturen der Serie III. durchwegs eine viel bessere Ernte ergaben als jene der Serie I. und II. Die Erhöhung des Trockengewichtes der Kulturen der Versuchserie III. betrug im Vergleich mit der Serie I. bei *Nostoc* aus *Anthoceros* 302.7%, bei *Nostoc* aus *Blasia* 145.8% und bei *Anabaena Azollae* 251.3%. Die Versuchsserie II. ergab hingegen Resultate, welche kaum einen Rückschluss auf den Einfluss und eventuelle Ausnützung der in Luft vorhandenen NH_3 Spuren erlauben. Die

Unterschiede sind an und für sich gering und auch variabel. Der erwähnte Befund, dass die Kulturen in nitrathältiger Nährlösung besser gedeihen als in N-freier Nährlösung, steht nicht im Einklange mit den Resultaten welche Molisch bei *Blasia-Nostoc* erhielt. Molisch fand umgekehrt, dass *Blasia-Nostoc* in N-freier Nährlösung ein viel besseres Wachstum zeigte. Dagegen konnten wir den Befund Molisch's dass *Blasia-Nostoc* bei vollkommen N-freier mineralischer Ernährung wachsen kann, nicht nur bestätigen, sondern auch erweitern, da auch die beiden anderen symbiophilen Cyanophyceen ohne Zugabe von N auskommen können. Dies erlaubt wohl den Rückschluss auf Assimilation des elementaren Stickstoffs.

Tabelle I.

Versuchsdauer: 21. VII. — 14. X. 1927.
(Die Zahlen bedeuten Trockensubstanz in gr.)

Reinkultur	Nostoc aus Anthoceros		Nostoc aus Blasia		Anabaena Azollae	
Nährlösung	ohne $CaCl_2$	mit $CaCl_2$	ohne $CaCl_2$	mit $CaCl_2$	ohne $CaCl_2$	mit $CaCl_2$
Serie I. absolut N-frei	0.0112	0.0337	0.0249	0.0501	0.0134	0.0189
Serie II. nicht absolut N-frei	0.0248	0.0336	0.0469	0.0769	0.0108	0.0249
Serie III. N-enthaltend	0.0451	0.0568	0.0612	0.0698	0.0472	0.0549

In zweiter Linie konnten wir die Tatsache feststellen, dass in allen Versuchsserien die Algen in Nährlösungen bei Zusatz von $CaCl_2$ ein besseres Wachstum zeigten als in Nährlösungen ohne $CaCl_2$. Wir erhielten z. B. von *Anthoceros-Nostoc* in der Versuchsserie I. in Nährlösung + $CaCl_2$ einen um 200.8% grösseren Erntebetrag als in paralleler Kultur in $CaCl_2$freier Lösung. Der Effekt der Zugabe von $CaCl_2$ war bei allen drei Cyanophyceen in der Versuchsserie I. auffallend grösser als in der Versuchsserie III. *Nostoc* aus *Anthoceros* zeigte z. B. in dieser Serie nur einen Zuwachs der Trockensubstanz von 25.9 %. Während in der Versuchsserie III. bei *Nostoc* aus *Anthoceros* und *Nostoc* aus *Blasia* im Trockengewichte der Kulturen in Nährlösung + $CaCl_2$ gegenüber jener in $CaCl_2$-freier Nährlösung ein Zuwachs von 35.1% bzw. 59.7% zu vermerken war, betrug die Erhöhung des Ernteertrages bei *Anabaena Azollae* 135.8 %, also noch weit mehr als in Versuchsserie I. Worauf diese Wirkung von $CaCl_2$ beruht, lässt sich nicht ohne weiteres sagen. Darauf, ob es sich hier um die Wirkung der Ca-Ionen in einer s. g. ausgeglichenen Lösung handelt, möchten wir hier nicht näher eingehen. Jedenfalls soll aber vermerkt werden, dass die H-Ionen-Konzentration der Nährlösung durch den Zusatz von

$CaCl_2$ bedeutend [illegible] Messung von pH-Werten hergestellter Nährlösungen ergab folgende Werte:

	N-freie Nährlösung		N-haltige Nährlösung	
	ohne $CaCl_2$	mit $CaCl_2$	ohne $CaCl_2$	mit $CaCl_2$
ph	5.9	6.8	5.9	7.5

Es mag sein, dass der sauere Charakter der Nährlösungen ohne $CaCl_2$ auf das Wachstum der untersuchten Algen [illegible]

Im Jahre 1929/30 wurde der gesamte Versuch wiederholt und zwar vollkommen in derselben Weise. Nur wurden diesmal allein die Nährlösungen + $CaCl_2$ benutzt. Die H-ionen Konzentration der Nährlösungen [illegible] — pH 7.5. Es wurden im ganzen drei Serien in je 12 Erlenmayerkölbchen von 100 cm aufgestellt. Die erste Serie wieder in vollkommen NH_3freier Luft und N-freier Nährlösung, die zweite in gewöhnlicher Luft und N-freier Nährlösung, und die dritte Serie in gewöhnlicher Luft mit Zusatz von KNO_3 zu der Nährlösung.

Nach vier Wochen konnte man feststellen, dass wie *Nostoc* aus *Anthoceros*, so auch *Nostoc* aus *Blasia* und *Anabaena Azollae* am reichlichsten in der Versuchsserie III. (mit KNO_3) entwickelt waren. Die üppigste Entwicklung in dieser N-haltigen Nährlösung zeigte sich bei *Nostoc* aus *Anthoceros* und bei *Anabaena Azollae* nicht nur in der Menge der entwickelten Kolonien, sondern auch in ihrem Habitus. Während diese Algen in Versuchserie I. nur lichte kleine und lockere Flocken ausbilden hatten, war in Versuchsserie III. das Aussehen der Kolonien und Ansammlungen viel massiver. In meisten Kulturen dieser Serie konnte man [illegible] dichte punkt- bis klümpchenartige Ansammlungen beobachten. Bei *Anabaena Azollae* war auch die Farbe der Kolonien in III. Versuchsserie merklich intensiver und dünkler. In der Versuchsserie II. war nur bei einigen Kulturen von *Nostoc* aus *Anthoceros* und *Anabaena Azollae* eine etwas bessere Entwicklung als in Versuchsserie I. feststellbar. Die Kulturen von *Nostoc* aus *Blasia* waren am Tage der Untersuchung, 3. IX., in der Versuchsserie II. noch überhaupt nicht entwickelt und in der Serie I. war nur in einem Kölbchen eine Kolonie zu beobachten.

Nach 6 Wochen der Versuchsdauer war der Stand der Algenkulturen [illegible] mit Rücksicht auf die Menge der entwickelten Kolonien und ihren Habitus, so auch mit Rücksicht auf die Intensität der Farbe am zufriedenstellendsten in der Versuchsserie III., welche in allen Kulturen einen bedeutenden Zuwachs aufwies. Die Kulturen der Versuchserien I. und II. zeigten zwar auch einen gewissen Zuwachs (bei *Nostoc* aus *Anthoceros* und *Anabaena Azollae* etwas reichlicher in II. als in I. Serie) doch erreichten sie weder in Anbetracht der Menge der entwickelten Kolonien, noch in Anbetracht der Dichtheit und Massivheit der Ansammlungen die Kulturen der Versuchserie III.

Als man die Kulturen nach 22 Wochen der Versuchsdauer wieder untersuchte und verglich, war der Unterschied zwischen den

Versuchserien I. und III. noch viel auffalender. Während alle drei Versuchsobjekte in Kulturen der Versuchserie I. nur Netze von Punktkolonien und hie und da flockenartige, schüttere Ansammlungen und schleimige Überzüge bildeten, erreichten die klümpchenartigen, derben Ansammlungen des *Nostoc* aus *Blasia* in der Serie III. die Grösse eines Senfkorns bis einer Erbse, und diejenigen des *Nostoc* aus *Anthoceros* sogar die Grösse einer Kirsche. Ebenso war diesmal auch der Unterschied zwischen der Intensität der Farbe der Algenkulturen verschiedener Serien, welcher schon früher zu beobachten war, noch viel ausgeprägter. Beide *Nostoc* wie auch *Anabaena* wiesen eine deutliche Gradation der Intensität der Färbung auf; während die Farbe der Kolonien und Ansammlungen im allgemeinen in Versuchsserie I. am lichtesten und am schwächsten war, war sie in Serie III. am dunkelsten und am sattesten. Die dunklere Farbe dieser Kulturen könnte wohl zum Teile auch von der grösseren Dichtheit und Massivheit der Kolonien herrühren; dass sie jedoch auch durch andere Faktoren bedingt wird, zeigt der Umstand, dass die Kulturen von *Nostoc* aus *Blasia*, welche in Serie II. gleich oder fast schwächer als in Versuchsserie I. entwickelt waren, doch in dieser Serie intensiver und tiefer gefärbt erschienen.

Der Unterschied zwischen den Kulturen der Serie I. und III. ist auch aus den Photographien in Taf. I. und II. klar ersichtlich. Nach Abschluss des Versuches wurden die Kulturen filtriert, im Trockenschranke und im Exsikator getrocknet und schliesslich unter Beachtung aller Vorsichtsmassregeln gewogen. Die Resultate zeigt uns die Tabelle II. Obwohl die Variationen der Erntegewichte einzelner Kulturen ziemlich gross waren, konnte man doch das Resultat deutlich herauslesen.

Tabelle II.

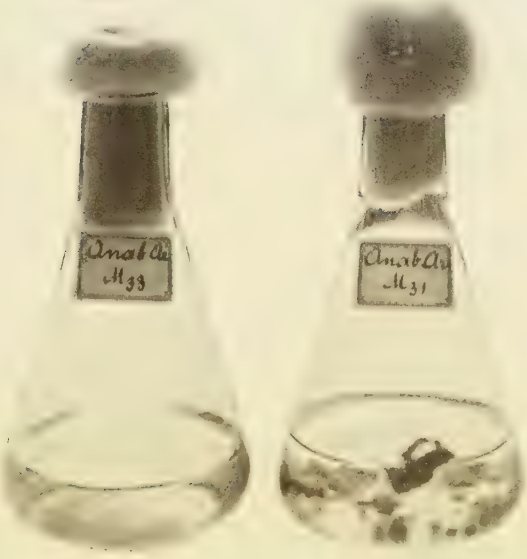
Versuchsdauer von 3. VIII. 1929 — 27. I. 1930.
Trockengewicht einzelner Kulturen in gr.

Kultur	Anthoceros-Nostoc			Blasia-Nostoc			Anabaena-Azollae		
Versuchsserie	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
Kölbchen Nr. 1	0.240	0.094	0.561	0.315	0.188	0.504	0.251	0.265	0.431
„ „ 2	0.156	0.259	0.535	0.326	0.130	0.378	0.255	0.130	0.399
„ „ 3	0.273	0.168	0.535	0.043	—	—	0.187	0.066	0.513
„ „ 4	0.207	0.176	0.682	0.087	0.399	0.331	0.129	0.347	0.508
Zusammen	0.876	0.697	2.316	0.771	0.717	1.213	0.822	0.808	1.851
Pro 1 Kölbchen	0.219	0.174	0.579	0.193	0.239	0.404	0.205	0.202	0.464

Tafel 1.

Fig. 1.

Fig. 2.



Tafel II.

Fig. 3

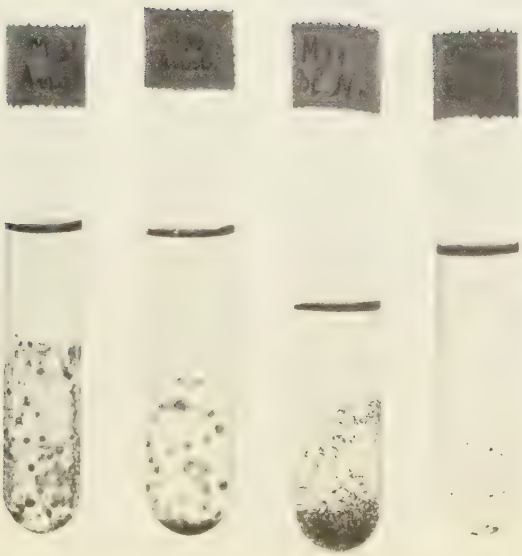
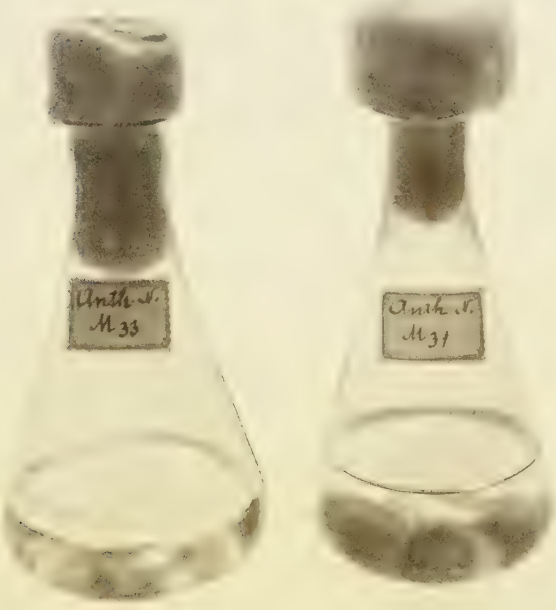


Fig. 4.



Der Betrag der Trockensubstanz ist in allen Kulturen der Versuchsserie III. (mit KNO_3) im Vergleich mit der Versuchsserie I. (absolut N-frei) mehr als verdoppelt. Dies bestätigte das Resultat der früheren Versuche, dass 1) die untersuchten Algen bei mineralischer Ernährung auch ohne gebundenen Stickstoff wachsen können und 2) dass dieselben Algen bei mineralischer Ernährung auf Kosten von Nitraten viel besser gedeihen als ohne diesen. Nebstbei soll bemerkt werden, dass die Versuchsserie II. gegenüber der Versuchsserie I. wieder keinen wesentlichen Unterschied aufwies. Die eventuellen Spuren von NH_3 der Luft haben also keinen Einfluss auf die Ernährung dieser Algen.

Es wurde schliesslich noch eine dritte Serie der Versuche in Eprouvetten, teilweise auch auf festen Agarboden, aber sonst mit denselben Nährlösungen ausgeführt. Wir wollen hier aus Raummangel von der näheren Beschreibung dieses Versuches Abstand nehmen, doch betonen wir, dass der Ausfall dieses Versuches inbezug auf die Stickstoffassimilation dasselbe Resultat ergab wie die früher besprochenen Versuchsserien. Auch in diesem Versuche zeigten die KNO_3-Kulturen ein viel besseres Wachstum als jene ohne N. Dies illustriert übrigens auch die Fig. 3.

III.

Aus den bisher erwähnten Versuchen können wir nochmals folgende wichtige Resultate hervorheben:

1. Die symbiophilen Cyanophyceen, *Nostoc* aus *Blasia*, *Nostoc* aus *Anthoceros* und *Anabaena Azollae* können in Reinkultur bei vollkommen mineralischer Ernährung ohne gebundenen Stickstoff wachsen, woraus der Schluss gezogen wird, dass dieselben den elementaren Stickstoff assimilieren können.

2. Dieselben Cyanophyceen entwickelten sich aber durchwegs viel üppiger in mineralischer Nährlösung, welche auch Nitrate enthielt, als in N-freier Nährlösung.

Die beiden Resultate bedürfen kurzer Besprechung insbesondere inbezug auf die physiologische Erklärung der entsprechenden Symbiosen.

Das erste Resultat steht im Einklang mit der schon von Oes aufgestellten und nur teilweise begründeten Hypothese, dass *Anabaena Azollae* im Stande ist in der Symbiose mit *Azolla* den elementaren N zu assimilieren. Dem gegenüber stehen aber die Resultate Pringsheim's, der in vollkommener Reinkultur bei *Anabaena Azollae* ohne Nitrate kein Wachstum nachweisen konnte. Molisch hat jedoch für *Blasia-Nostoc* nachgewiesen, dass diese Cyanophycee im Stande ist den elementaren Stickstoff der Atmosphäre zu assimilieren und auch ohne gebundenen Stickstoff das Auslangen zu finden. Dies wird nun durch unsere Versuche nicht nur bestätigt sondern auch für *Anthoceros-Nostoc*, wie auch für *Anabaena Azol-*

lae festgestellt. Allerdings ist das Wachstum dieser Algen bei reiner mineralischen N-freien Nährlösung verhältnismässig ein sehr schwaches. Dies steht nicht im Einklange mit dem Resultate von Molisch, der in einem Versuche bei *Blasia-Nostoc* in N-freier Nährlösung ein viel üppigeres Wachstum konstatieren konnte, als in N-haltiger Nährlösung. Im zweiten Versuche von Molisch waren die Erntegewichte von *Blasia-Nostoc* in N-freier und in N-haltiger Nährlösung fast gleich. Bei *Cavicularia-Nostoc* hat Molisch in N-freier Nährlösung wieder etwas höhere Erntegewichte erhalten als in N-haltiger Nährlösung. In unseren Versuche waren aber die Erntegewichte von allen drei untersuchten Cyanophyceen in N-haltiger Nährlösung durchwegs um mehr als 100% höher von jenen, welche man bei Kultivierung der Algen in N-freier Nährlösung erzielte. Worauf diese Unterschiede bei gleicher Versuchsanstellung beruhen, können wir uns allerdings nicht erklären. Theoretisch halten wir doch die Richtigkeit unserer Resultate für wahrscheinlich, da wir annehmen dürfen, dass für die Luftstickstoffbindung als Energiequelle organische Kohlenstoffquellen notwendig sind, ähnlich, wie man dies für luftstickstoffassimilierende Bakterien annimmt. Wir nehmen an, dass unsere Algen auch im Symbioseverhältniss den Kohlenstoff in organischer Form von dem Ektobionten erhalten. Die Algen sind daher in unseren Versuchen, in welchen ihnen keine organische C-Quelle dargeboten wurde, inbezug auf die Luftstickstoffassimilation unter anormalen Bedingungen, da ihnen nur das durch eigene CO_2-Assimilation hergestellte Atmungsmaterial zur Verfügung steht. Sie gedeihen auch deshalb verhältnissmässig sehr kümmerlich.

Die Algen können natürlich fakultativ auch gebundenen Stickstoff assimilieren und dann fällt die Assimilation von elementaren N weg. Für dies haben wir eine Analogie bei *Clostridium Pasteurianum,* der bei reichlicher Ernährung mit Ammoniumsalzen keinen elementaren Stickstoff assimiliert. Jedenfalls ist die Luftstickstoffassimilation der untersuchten Cyanophyceen noch immer nicht zur Genüge erklärt. Es fehlen eben die entscheidenden Versuche welche uns das Verhalten dieser Algen inbezug auf die Luftstickstoffassimilation bei Ernährung mit organisch gebundenem Kohlenstoff zeigen würden. Nur eine weitere Vertiefung in die physiologischen Eigenschaften der symbiontischen Algen wird uns auch näher zu einer endgültigen Erklärung dieser interessanten Symbiosen bringen.

Benützte Literatur.

Bouilhac, R.: Sur la culture du Nostoc punctiforme en presence de glucose. Compt. rend. de 1 acad. d. Sc. Paris, 125, 880.

Harder, R.: Ernährungsphysiol. Untersuchungen an Cyanophyceen, hauptsächlich dem endophytischen Nostoc punctiforme. Zeitschr. f. Bot. IX., Jahrg. p. 148, 1917.

Hariot, P.: Sur une alge qui vit dans les racines des Cycadees. Compt. rend. de 1 acad. Paris, 115, p. 325.

Limberger, A.: Zur Frage der Symbiose von Anabaena mit Azolla. I. Sitz. Anzeiger d. Akad. d. Wiss. Wien, Nr. 17. Juli 1921 II. Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien I. 134, ½ Heft 1925.
Miehe, H.: Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen der Algensymbiose bei Gunnera macrophylla. Flora 1924, 117, 1—15.
Molisch, H.: I. Botanische Beobachtungen in Japan. IX. Mitt. Über die Symbiose der beiden Lebermoose Blasia pusilla und Cavicularia densa mit Nostoc. Sc. Reports Tohoku Imp. University, I. 2.
Molisch, H.: II. Pflanzenbiologie in Japan. 1926.
Nutall, G. H. F.: Symbiosis in animalis and plants. Nature Vol.. 112, No. 2818, p. 657, 1923.
Oes, A.: Über die Assimilation des freien Stickstoff durch Azolla. Zeitschr. f. Bot., 1913, Hft. 3, p.
Pascher, A.: Studien über Symbiosen. I. Über einige Endosymbiosen von Blaualgen in Einzelleren. Pringsh. Jahrb. f. viss Bot. Bd. 71, Hft. 3.
Pierce, J. G.: Anthoceros and its Nostoc Colonies. Botan. Gazette. 42, (1906), 55-59.
Prantl, K.: Die Assimilation d. frein Stickstoffs und der Parasitismus von Nostoc. Hedwigia, 28, 135, (1889).
Pringsheim, E. G.: Zur Physiologie endophytischer Cyanophyceen. Arch. f. Prot. 38, p. 126, 1928.
Spratt, E. R.: Some observations of life history of Anabaena Cycadeae. Ann. of Bot., Bd. 25, p. 369, 1911.
Vouk, V.: I. Das Problem der pflanzlichen Symbiosen 1914.
Vouk, V.: II. Grundriss zu einer physiologischen Auffsung der Symbiose. Planta. II. Bd, 4/5 Ht, 1926.
Watanabe, K.: Studien über die Korraloide von Cycas revoluta. Bot. Mag. Tokyo, 1924. 38.

Tafelerklärung.

Taf. I. Fig. 1. Kultur von Blasia-Nostoc in N-freier Nährlösung (M 33) und in Nährlösung mit Nitraten (M_{31}).
Fig. 2. Kultur von Anabaena Azolla in N-freier Nährlösung (M_{33}) und in Nährlösung mit Nitraten (M_{31}).
Taf. II. Fig. 3. Kulturen von Anabaena Azollae (1. und 2. Eprouvette) und von Blasia-Nostoc (3. und 4. Eprouvette) in N-freier (M_{33}) und nitrathaltiger (M_{31}) Nährlösung.
Fig. 4. Kultur von Anthoceros-Nostoc in N-freier (M_{33}) und nitrathaltiger (M_{31}) Nährlösung.

Brdske livade i vrištine u Hrvatskoj.

(Prethodno saopćenje)

Die Berg=Wiesen und Heiden in Kroatien.

(Vorläufige Mitteilung)

Ivo Horvat

U zadnje doba prikazane su u više studija s jedne strane naše planinske goleti (rudine) (Horvat), a s druge strane močvarne i dolinske livade (Horvatić). Između dolinskih livada i planinskih rudina nalazi se područje brdskih livada. Dolinske livade sveze *Arrhenatherion elatioris*,[1] uvjetovane naravnim pritjecanjem hrane, prelaze postepeno na suhim tlima u brdske livade i vrištine.

Dulji niz godina proučavao sam život i građu naših brdskih livada i vriština potporom Ministarstva Poljoprivrede i potporom bivše Primorsko-krajiške oblasti i Banske uprave u Zagrebu. U dogledno vrijeme izaći će o tom predmetu veća studija, a na ovome ću mjestu prikazati samo u kratkim crtama najizrazitije tipove livada i pašnjaka područja, koje se stere od brdâ Hrvatskog Zagorja i Zagrebačke gore do Primorskih obronaka.

Vegetacija naših suhih travnatih zadruga raspada se u dva skupa zadruga, vrlo različita po florističkom sastavu i po ekološkim prilikama. To je: 1. skup livada i pašnjaka na vapnenom tlu, koji pripada redu ***Brometalia erecti*** i 2. skup livada i vriština na tlu, koje je siromašno vapnom, a koji pripada jednoj posebnoj svezi acidifilnih zadruga. Razlike su između ova dva skupa sociološkh jedinica vrlo velike i tamo, gdje se zadruge zajedno razvijaju, dodiruju i prehvaćaju jedna u drugu. Osnovni je činioc, dominantan faktor, za život brdskih travnatih zadruga kemijski sastav tla, zapravo kemijska reakcija tla i nazočnost $CaCO_3$. Ima veliki broj vrsta, koje već na prvi pogled odaju edafske prilike. Na bazifilnim i neutrofilnim tlima, u kojima ima dovoljno kalcijskog karbonata raste

[1] Horvatić, Stj.: Soziologische Einheiten der Niederungswiesen in Kroatien und Slavonien. Acta Botanica, Zagreb, Vol. V, 1930.

na pr.: *Bromus erectus, Koeleria gracilis, Salvia pratensis, Plantago media, Buphthalmum salicifolium, Trifolium montanum, Teucrium chamaedrys, Cirsium pannonicum, Centaurea Fritschii, Festuca vallesiaca, Asperula cynanchica, Tunica saxifraga, Inula hirta, Veronica spicata* i dr. Na kiselim tlima, gdje je $CaCO_3$ ispran, raste *Nardus stricta, Sieglingia decumbens, Festuca capillata, Agrostis vulgaris, Carex pilulifera, Calluna vulgaris, Viola canina, Potentilla tormentilla, Arnica montana, Genista pilosa* i t. d. Razmjerno je maleni broj biljnih vrsta, koje su prilično jednoliko raširene na bazičnim i na kiselim tlima, kao na pr. *Anthoxanthum odoratum, Briza media, Festuca rubra, Plantago lanceolata, Lotus corniculatus, Brunella laciniata* i dr. Same biljke služe kao najbolji putokaz, da možemo već na prvi pogled ne samo jasno razlikovati jedne zadruge od drugih, već i zaključivati na životne prilike, u kojima te zadruge žive.

A. Brdske livade i pašnjaci na vapnenoj podlozi.

Brdske livade i pašnjaci na vapnenoj podlozi ujedinjujemo u red ***Brometalia erecti*** Braun-Blanquet.[2] U vertikalnom pogledu proteže se područje brdskih livada od suhog šljunka savskih nizina sve do planina u visini od 1300 m. Na pogodnim staništima penju se ove livade i više, dok na nepogodnim prelaze u subalpinske zadruge sveze ***Festucion pungentis.*** Ova sveza prima na svojoj donjoj granici veliki broj elemenata, koji su rašireni u brdskim livadama.[3] Brdske livade i kamenjare na vapnenoj podlozi raspadaju se u više floristički dobro izraženih zadruga, koje se razlikuju posebnim životnim prilikama.

1. Xerobrometum erecti.

Suhe livade ovoga tipa zapremaju najveći dio naših brdskih livada. Velike površine ove zadruge nalaze se na vinorodnim Zagorskim goricama, u Samoborskim i Zumberačkim gorama. U Slavonskim gorama dolaze kod Gornjeg Zvečeva, a u Južnoj Hrvatskoj na kopnenim obroncima Kapele i Gorskoga Kotara, pa u Velebitu, a osobito obilno na Lukama, Uvalama, Koritima i nižim vrhovima Ličke Plješevice. Najljepše brdske livade ovoga tipa razvite su na Kleku i na Brusniću.

Naše snimke prikazuju dvije različite subasocijacije a nastavaju: A. Samoborski Oštrc, vis. 380, nagib 15—20°, izloženo NNO. Subasocijacija sa *Carex humilis*. B. obronci iznad Vrbovskog, tipska subasocijacija.

[2] Braun-Blanquet, J.: Pflanzensoziologie, 1928.

[3] Horvat, I.: Vegetacijske studije o Hrv. planinama I. Rad Jug. akad. zn. i umjet. 238.

Svojstvene i diferencijalne vrste kserobrometuma:	A	B
Globularia Willkommii	1.1	2.2
Cirsium pannonicum	(+.1)	+.2
Teucrium chamaedrys	+.1	2—3.2
Stachys recta		1—2.1
Carex humilis	3.2	
Linum viscosum	(+.1)	
Svojstvene vrste sveze i reda:		
Bromus erectus	1—2.1	3—4.2
Anthyllis vulneraria var.	1.2	3.2
Hippocrepis comosa	2.2	1.2
Salvia pratensis	1—2.2	1.2
Plantago media	1.1	1.2
Koeleria gracilis	1.1	2.2
Chrysanthemum leucanthemum	+.1	2.1
Sanguisorba minor	1.1	1.1
Anthericum ramosum	+.2	1.1
Asperula cynanchica	+.1	1.1
Centaurea Fritschii	+.1	+.2
Potentilla opaca	(+.1)	1.2
Petroselinum oreoselinum	+.1	+.1
Trifolium montanum	+.1	(1.1)
Pratilice:		
Buphthalmum salicifolium	+.1	1—2.1
Linum catharticum	+.1	1.1
Carex verna	+.1	2.2
Thymus serpyllum	+.1	2.3
Euphorbia cyparissias	1.1	1.1
Briza media	+.1	1.1
Plantago lanceolata	+.1	1.1
Polygala comosa	+.1	+.1
Lotus corniculatus	+.1	+.1
Hieracium pilosella var.	+.1	+.2
Veronica Jacquini	+.1	+.1
Galium lucidum	+.1	+.1
Hypochoeris maculata	+.1	
Geranium sanguineum	+.2	
Laserpitium siler	+.1	
Leontodon incanus	+.1	
Brunella grandiflora	+.1	
Dorycnium germanicum	.	1.2
Scabiosa agrestis	.	+.1
Brunella laciniata		+.1
Pimpinella saxifraga	.	+.1
Medicago falcata	.	+.1

Osim toga dolazi u snimci A: *Phyteuma orbiculare, Orobanche gracilis, Scabiosa [illegible], [illegible] officinalis, Thymatis integrifolia, Thesium bavarum, Euphorbia verrucosa, Inula hirta, Helianthemum [illegible], [illegible] sanguea, Carex [illegible], Antennaria dioica*, a u snimci B: *Achillea millefolium, Dactylis glomerata, Ranunculus bulbosus, Knautia purpurea, Hieracium bauhini, Brachypodium [illegible], [illegible], Filipendula hexapetala, Ononis spinosa, Satureia acinos.*

Kserobrometum je dobro karakteriziran, i ako nije kod nas broj svojstvenih vrsta ni iz daleka tako velik kao u krajevima, gdje ne dolaze druge [illegible]. Od svojstvenih vrsta ističe se *Globularia [illegible], [illegible], Linum viscosum, Polygala major* i dr. Zato [illegible] glavnom trajne zeleni, dok trave rijetko utiču na [illegible]. Ona nije u cijelom istraživanom području jednoliko razvijena, već se pojedini krajevi ističu lokalnim geografskim osobinama. S druge strane sinekološki faktori uvjetuju zonarne razlike [illegible], da se za druga raščlani u više dobro lučenih subasocijacija. Tipska subasocijacija nastavlja svoje obronke s [illegible] plitkim tlom, subasocijacija s vrstom *Carex humilis* u [illegible] a subasocijacija s vrstom *Dorycnium germanicum* [illegible] više, zaštićena staništa s dubljim profilom tla. Ova subasocijacija predstavlja ujedno posebnu fazu u razvitku asocijacije prema [illegible] zadrugama.

Kserobrometum nastaje na vrlo različiti način. U progresivnoj sukcesiji razvija se iz kamenjara. U primorskim krajevima obrašćuje krševe *Satureia variegata*, u gorskim krajevima *Globularia bellidifolia*, a tu i tamo *Dorycnium germanicum* i *Teucrium chamaedrys*. Postepenim obrašćivanjem tla stvara se sve homogeniji vegetacijski pokrov i omogućuje razvitak tla. Velike površine naših brdskih livada nastale su potiskivanjem šume. Čovjek stalno sprečava razvitak šikare i tako pod utjecajem košnje stvara jednoliku livadu. Na mjestima gdje se kserobrometum ne kosi, već se po njemu samo pase, razvijaju se osobito bujno mnogi rezistentni elementi *Teucrium chamaedrys, Dorycnium germanicum*, a k njima se doseljuju i grmovi, pa tako zadruga izgleda unatoč sličnoga florističkog sastava posve različito. Na manjim nagibima nakuplja se lakše [illegible], što omogućuje ispiranje vapna, pa se tamo postepeno na mjesto prijašnje bazifilno-neutrofilne zadruge naseljuju pojedini acidifilni elementi i konačno pretegne nova zadruga, najčešće nardetum. Pod utjecajem naravnog ili umjetnog pritjecanja hraniv tvari prelazi kserobrometum u brdskim krajevima u novu zadrugu, u kojoj nestaju značajni elementi bromatalija i razvija se facies vrste *Trisetum latescens* asocijacije *Arrhenatheretum elatioris.*

[4] Braun-Blanquet, J.: Zur Vegetation der oberrheinischen Kalkhügel. Z. f. zur Naturdenkmalpflege, Bd. XIV.

Kserobrometum naših brda pretstavlja bogatu, ekološki specijaliziranu zadrugu, koja na suhim visoravnima Like i Krbave poprima još veći broj termofilnih elemenata, a u vlažnijim i hladnijim predjelima Gorskoga Kotara prelazi u novu mezofilniju zadrugu.

2. Mesobrometum erecti.

Zadruga polusuhih livada ovoga tipa usko je srodna s prijašnjom zadrugom. Srodnost se očituje ne samo u nazočnosti znatnog broja važnih svojstvenih vrsta sveze i reda, koje nastupaju obilno i velikom stalnošću već i u znatnom broju stalnih pratilica, tako da je katkad i teško povući jasnu granicu između obiju zadruga. Unatoč tomu razlikuju se obje zadruge u tipskom razvitku u mnogim važnim osobinama, koje upućuju na njihove posebne ekološke prilike. Mezobrometum odlikuje se od kserobrometuma u prvom redu po tome što nema svojstvenih vrsta ove potonje zadruge, niti nema mnogih termofilnih elemenata *(Teucrium chamaedrys, Stachys recta, Dorycnium germanicum)*, koji u kserobrometumu često obilno nastupaju. Osim toga ističe se mezobrometum napose po nazočnosti mnogih elemenata, koji više vole vlagu kao što su *Brunella vulgaris, Carum carvi, Trifolium pratense, Ajuga reptans, Coeloglossum viride* i dr. Ove činjenice pokazuju očito na razlike u životnim prilikama obiju zadruga, a to potkrepljuje i opažanje o raširenju obiju zadruga. Po tim opažanjima vezan je mezobrometum na unutarnji dio Gorskoga Kotara (Delnice, Fužine, Mrzla Vodica), u kome pretežu crnogorične ili mješane šume bukve i crnogorice, dok se kserobrometum nalazi izvan ovog područja. Kako su velike razlike u klimatskim prilikama u područjima raširenja jedne i druge zadruge, vidi se po tome, da su u sušnim godinama livade kserobrometuma kod Vrbovskoga već posve osušene, dok su livade mezobrometuma u Mrzloj Vodici upravo u najbujnijem razvitku.

Mezobrometum nastaje u glavnom potiskivanjem šume na plićem, vapnenom tlu. Čim se stvori dublja naslaga zemlje, na kojoj se ispire $CaCO_3$ i zakiseljuje tlo, prelazi mezobrometum u acidifilne zadruge. U Suhoj Rečini kod Mrzle Vodice vide se prekrasno naravne sukcesije nardetuma na mezobrometum. Najprije se pojavljuju manje osjetljivi elementi *(Antennaria dioica)*, zatim se naseljuju *Sieglingia decumbens, Festuca capillata, Arnica montana* i najzad *Nardus*, isprva pojedinačno, da na kraju posve pretegne i stvori novi livadni tip. Na drugim se opet mjestima razvija direktno vriština. Slični razvitak opisuje u Njemačkoj Libbert.[5]

Mezobrometum pretstavlja dosta bujnu livadu, koja se redovno jedamput kosi i dodavanjem gnojiva prelazi u *Cynosuretum*

[5] Libbert, W.: Die Vegetation des Fallsteingebietes. Mitt. flor.-soziol. Gemeinschaft Osterwieck 1930.

cristati ili *Arrhenatheretum elatioris*. Obje zadruge ksero- i mezobrometum pripadaju svezi *Bromion erect.*, koja je raširena u središnje evropskim brdima.

3. Zadruga Carex humilis — Centaurea rupestris.

Prelazeći gorsko bilo, koje zatvara Gorski Kotar prema Hrvatskom Primorju susrećemo na najužem prostoru bitne promjene u vegetaciji. Između Fužina i Liča nalaze se prema Medvjedaku crnogorične šume, a na čistinama razvite su tu i tamo lijepe površine mezobrometuma. Čim predemo granicu ovih mezofilnih šuma, javlja se kserobrometum, a kad zađemo na samo sedlo prema moru, iskrsne najednoč uz šumu crnoga jasena posve novi tip livada i kamenjara, koje se bitno razlikuju i od najkserofitskijeg brometuma. To je područje zadruge *Carex humilis — Centaurea rupestris*.

Po Beck u[6] zaprema obronke našega krša, koji su okrenuti k moru, krška kamenjara (Karstheide). Pod tim fizionomiskim pojmom ujedinio je Beck više zadruga, ali se pojam najbliže podudara s našom zadrugom *Carex humilis — Centaurea rupestris*, koju sam proučavao na južnim obroncima Medvjedaka od Ravnoga do Plasa. Sudeći po floristiškim podacima raširena je ona dužinom cijeloga našega Krša. Dvije snimke pokazuju floristički sastav. Obje potječu iz iste visine na Medvjedaku. Snimka A: izložena NNO, nagib 20°, ploha od 25 m²; snimka B: izložena S, nagib 0—2°, ploha 25 m²

Floristički sastav:	A	B
Carex humilis	3.2	3.2
Bromus erectus	1—2.1	2.2
Globularia bellidifolia	1—2.3	1.2—3
Inula ensifolia	1—2.2	1.2
Festuca sulcata (?)	1.1	1.2
**Centaurea rupestris*	1—2.2	1—2.3
Plantago carinata	1.2	1.2
**Plantago argentea*	1—2.1	1.1
Filipendula hexapetala	1—2.1	1.1
Teucrium montanum	1.2	1—2.2
Dorycnium germanicum	1.2	1.2
**Genista silvestris*	1.2	1.2
Inula hirta	1.1	1.1
Veronica spicata	1.1	1.1
Anthyllis vulneraria	1.1	1.1
Centaurea variegata	1.1	1.1
Centaurea jacea	1.1	1.1
Knautia purpurea	1.1	1.1
**Anemone pulsatilla*	1.1	1.1
Helianthemum obscurum	1.1	1.1

[6] Beck-Mannagetta, G.: Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder 1901.

Hypochoeris maculata	1.1	1.1
Trifolium montanum	+.1	—.1
Thalictrum minus	+.1	.1
**Chrysanthemum liburnicum*	1.1	1.1
Salvia pratensis	(+.1)	.1
Linum catharticum	+.1	1.1
**Polygala nicaeensis*	+.1	—.1
Galium lucidum	+.1	—.1
Asperula cynanchica	+.1	1.1
Gentiana utriculosa	+.1	1.1
Brunella grandiflora	+.1	1.2
Stachys betonica	+.1	1.1
Stachys recta	+.1	—.1
Polygonatum officinale	1.1	+.1
Cytisus hirsutus	+.1	+.1
Briza media	1.1	+.1
Campanula glomerata var.	+.1	1.1
Plantago media	+.1	+.1
Anthyllis Jacquini	+.3	1.2—3
Satureia variegata	1.2	.
Potentilla opaca	1.1	.
Lotus corniculatus f.	1.1	.
Danthonia calycina	1.1	.
Primula Columnae	1.1	.
**Linum narborense*	+.1	.
Serratula lycopifolia	+.1	.
Koeleria splendens	.	1—2.1
Thesium sp.	.	1.1
Leontodon crispus	.	1.1
Thymus serpyllum	.	1.1
Hieracium Bauhini	.	1.1

Osim toga dolazi u snimci A: *Sesleria tenuifolia, Anemone nemorosa, Alchemilla Hoppeana, Cynanchum vincetoxicum, Muscari sp.*, a u snimci B: *Hippocrepis comosa, Anthericum ramosum* i *Carex montana.*

Kako se iz floristiškog sastava razabire, sadrži ova zadruga mnoge značajne elemente. Neke vrste našao sam do sada gotovo isključivo u ovoj zadruzi, pa će biti vjerojatno za nju ili eventualno još za koju srodnu zadrugu svojstvene (sa * označene). Znatan je broj vrsta zajedničkih sa prije navedenim zadrugama bromiona, ali uz to ističe se zadruga sa jasnim razlikama prema onoj svezi. U višim zonama izloženim vjetru poprima zadruga neke značajne planinske elemente, kao što je *Sesleria tenuifolia, Anthyllis Jacquini, Genista sericea* i tako se približuje zadruzi *Sesleria tenuifolia — Carex humilis*, koja nastava mnoge niže vrhove u Velebitu, na Poštaku, Dinari i drugdje. Usporedimo li floristički sastav zadruge *Carex humilis — Centaurea rupestris* s drugim zadrugama u području, to

vidimo da je zapravo najbliže srodna s asocijacijom *Sesleria tenuifolia — Carex humilis*, koju sam opisao u prvom dijelu spomenutih vegetacijskih studija i naglasivši njezin zasebni položaj, priklonio je na *Seslerion tenuifoliae*. Već sam tada s pravom očekivao, da će poznavanje brdskih livada omogućiti njezinu bolju karakterizaciju i odrediti njezinu srodnost. Pa zaista, usporedba sa zadrugom *Carex humilis — Centaurea rupestris* pokazuje već na prvi pogled, da su ove zadruge zaista srodne. Donekle su slične na stepske zadruge, koje opisuje Klika[7] pod imenom sveze *Festucion vallesiacae*. Pomno ispitivanje pokazati će, u koliko se kod nas radi o posebnoj ilirskoj svezi.

Asocijacija *Carex humilis — Centaurea rupestris* naseljuje često posve otvorene kameniare. Dinamskim djelovanjem vrsta *Satureja variegata, Genista silvestris, Globularia bellidifolia* i sličnih, obraš ćuje krševe i tako nastaju jednolike površine vrlo šarolikih livada, koje se jedamput godišnje kose, ili se po njima pase.

Istakli smo, da u gornjoj granici nastupa u našoj zadruzi vrsta *Sesleria tenuifolia*. Ima više takvih livada u kojima dominira seslerija. Na strmim obroncima Kalnika nalazi se jedna zadruga u kojoj prete že *Sesleria tenuifolia* var. *kalnikensis*. U Zelenjaku nalazi se u takvoj zadruzi *Allium ochroleucum, Dianthus monspessulanus, Laserpitium siler* i dr. Zanimljivu pojavu susrećemo na Samoborskom Oštrcu i Kleku. Na Samoborskom Oštrcu nalaze se do vis. 500 m krasne livade kserobrometuma, a predemo li prvi hrbat iznad toga zalazimo kod vis. 680 m na livade u kojima preteže *Sesleria tenuifolia*, a cijeli niz prijašnjih termofilnih vrsta najednoč prestaje. U toj zadruzi dolazi u visini od 680 m i na nagibu 34—40°: *Sesleria tenuifolia* 3.2, *Carex humilis* 2.2, *Teucrium montanum* 2.1, *Globularia* 1.2, *Daphne cneorum* 1.2, *Genista sp.* 1.1, *Helianthemum obscurum* 1.1, *Brunella grandiflora* 1.1, i dr. Na Oštrcu postoji dakle posve očita vertikalna razgrana obzirom na raširenje gorskih livada. Slično je i na Kleku.

Sesleria tenuifolia dominira katkad i na visokim planinama, ali se tamo redovno udružuju s elementima sveze *Seslerion tenuifoliae*, kako je opisana u našim vegetacijskim studijama. Ne može se za sada reći, kako se imadu shvatiti ove tvorevine, u kojima ovi elementi sesleriona ne dolaze.

4. Festucetum vallesiacae.

Bitno je različna od prije navedenih livada zadruga, u kojoj preteže *Festuca vallesiaca*. Ova pokriva u Lici, a osobito u Krbavi znatne površine i uspinje se dosta visoko na brda (Duboki pod Orlovačom do vis. 700 m). Slične površine zaprema na brdima kod Korenice, Babinog potoka i Vrhovina. U zadruzi dolazi stalno malen

[7] Klika, J.: Studien über xerotherme Vegetation Mitteleuropas. Beih. z. Bot. Zentralblatt XLV 1929.

broj izrazito bazifilnih elemenata, ali se obično najjače ističe *Festuca vallesiaca*. Jedna snimka pokazuje sastav ove zadruge: Udbina, 830 m, izloženo WSW, nagib 6°, veličina snimke 16 m²:

Festuca vallesiaca	4.2	*Cladonia endiviaefolia*	1.1
Thymus serpyllum	2.3	*Plantago carinata*	1.1
Medicago prostrata	2.2—3	*Hieracium pilosella*	+.3
Medicago minima	2.2	*Cerastium caespitosum*	1.1
Achillea millefolium	2.2	*Trifolium repens*	1.1
Koeleria splendens	1—2.2	*Trifolium campestre*	+.1
Bromus erectus	1.2	*Bellis perennis*	+.1
Tunica saxifraga	1.1	*Brunella laciniata*	+.1
Potentilla sp.	1.1	*Poa bulbosa vivipara*	+.1
Asperula cynanchica	1.1	*Plantago lanceolata*	+.1
Hypochoeris radicata	1.1	*Bromus mollis*	+.1
Eryngium amethystinum	1.1	*Sedum sp.*	+.1
Leontodon hastilis (?)	1.1		

Zadruga nastava u glavnom platoe, na kojima se nagomilala dublja naslaga zemlje, ali naseljuje i dosta otvorene krševe. Na nekim mjestima razvija se pod utjecajem prejake paše direktno iz kserobrometuma. Sličnu zadrugu opisuje Horvatić[8] sa Plavnika.

Sistematski položaj naše zadruge unutar reda brometalija nije još danas konačno određen. Sigurno je, da se ona razlikuje od asocijacija iz sveze *Festucion vallesiaceae*, koju opisuje Klika iz Čehoslovačke.

Pašnjaci sa vrstom *Festuca vallesiaca*, koji se nalaze u glavnom u područjima submediteranske klime održaju se i na dubljim tlima, vjerojatno radi posebnih klimatskih i s njima u vezi edafskih prilika.

B. Livade i vrištine na kiselim tlima.

Tu i tamo nastaju ove acidifilne zadruge kao početni stadiji na kamenju siromašnom na vapnu, ali se u našem izrazito vapnenačkom i dolomitnom području razvijaju ove zadruge redovno nakon što se je stvorila posebna dublja naslaga zemlje, koja izolira vapnenu podlogu. Dvije su zadruge vrlo raširene: *Nardetum strictae* i *Calluneto-genistetum*, dok je rijetka treća zadruga *Festucetum capillatae*.

---

[8] Horvatić, Stj.: Flora i vegetacija otoka Plavnika. Acta Botanica Zagreb Vol. II. 1927.

Sve te zadruge ističu se po tome, da u njima dolaze izvjesne vrste, koje u drugim livadnim zadrugama ili uopće ne dolaze ili dolaze u znatno manjoj mjeri. Takve su vrste: *Sieglingia decumbens, Viola canina ssp., Veronica officinalis, Antennaria dioica, Festuca capillata,* a donekle i *Genista sagittalis.* Naše acidifilne zadruge pretstavljaju vrlo vjerojatno zasebnu svezu, koju smo u prvom dijelu naših vegetacijskih studija privremeno preko sveze *Nardion strictae* priključili redu *Caricetalia curvulae.*

5. Calluneto — Genistetum.

Vriština pokriva u našim krajevima velike površine. Lijepo je razvita tu i tamo na šumskim čistinama u Hrvatskom Zagorju i Zagrebačkoj okolini, zapremila je osobito znatne površine u Ogulinskom kraju i u Gorskom Kotaru, ali kao pretežna, fizionomski najvažnija zadruga pokriva nedogledne površine na Ličkoj visoravni. U mnogim stranama dominira uz vrijes *(Calluna vulgaris)* i bujad *(Pteridium aquilinum),* pa se takve površine zovu bujadnice. Iz floističkog se sastava vrištine vidi, da nije građena baš iz velikog broja vrsta, ali te vrste nastupaju često tako stalno, da je zadruga u biti vrlo jednoliko građena. Dvije snimke pokazuju građu zadruge: Snimka A potječe iz Ogulinskog kraja i pretstavlja vlažniju subasocijaciju, a snimka B potječe iz Ličke visoravni i pretstavlja sušu subasocijaciju.

Floristički sastav:	A	B
Dominante:		
Pteridium aquilinum	4.3	1.1
Calluna vulgaris	5.5	4.3—4
Svojstvene vrste asocijacije:		
Genista pilosa	.	3.3
Genista germanica	1.1	1.2
Baeomyces roseus	(+.2)	+.3
Svojstvene vrste sveze:		
Festuca capillata	2.3	1.2
Sieglingia decumbens	1.2	2.1
Agrostis vulgaris	1.1	2.1
Viola canina	1.1	+.1
Veronica officinalis	1—2.1	+.1
Antennaria dioica	+.1	1.2
Carex pilulifera	+.1	.
Carex pallescens	+.1	.

Pratilice:

Potentilla tormentilla	2.2	2.2
Carex caryophyllea	1—2.1	1.1
Thymus serpyllum	1.1	1.2
Plantago lanceolata	1.1	1.1
Carlina vulgaris	1.1	+.1
Hieracium pilosella	+.1	1.2
Centaurea jacea f.	+.1	1.2
Leontodon hastilis	+.1	2.1
Festuca rubra	+.1	1.1
Euphrasia brevipila	+.1	1.1
Hieracium Bauhini	+.1	+.1
Polygala vulgaris	+.1	+.1
Trifolium campestre	+.1	+.1
Sedum sp.	+.1	+.1
Juniperus communis	1—2.1	.
Euphorbia cyparissias	1.1	.
Satureia vulgaris	+.1	.
Primula vulgaris	+.1	.
Fragaria vesca	+.1	.
Daucus carota	+.1	.
Brunella vulgaris	+.1	.
Brunella laciniata	.	+.1
Ononis spinosa	.	+.1
Cirsium acaule	.	+.1
Sanguisorba muricata	.	+.1

Osim toga dolazi u snimci A: *Lotus corniculatus, Linum catharticum, Chrysanthemum leucanthemum, Hypochoeris radicata, Pimpinella saxifraga,* a u snimci B: *Anthoxanthum odoratum, Trifolium repens, Galium verum.*

Vrste su navedene po sociološkom značaju, pa se ističe, da sam vrijes, koji dominira u zadruzi, nije na nju strogo vezan. *Calluna* je ipak najvažniji član zadruge, jer određuje njezinu strukturu i razvitak, a po tome, što je vezana na kisela tla, važna je i u dijagnostičkom pogledu. Naprotiv ne pokazuje bujad nikakovu vezanost ni na zadrugu ni na određeno tlo. Svojstvene su za vrištinu dvije geniste, napose je važna *Genista pilosa,* koja nastupa obilno u Lici. Uz svojstvene vrste sveze ističe se i stalni broj pratilica, koje pokazuju, da je vriština izrazito acidifilna zadruga.[9] Tu i

[9] O tlu isp.: Gračanin, M.: Pedološka istraživanja vrištine Ličkog Polja. Poljopr. knj. A. sv. 1, 1931.

tamo nalazi se i po koji bazifilno neutrofilni elemenat, koji je ovdje ili relikt prijašnjih zadruga ili lokalno razvijen kao strani elemenat na vapnenim gromadama unutar vrištine.

Vriština pokazuje u pojedinim krajevima razlike, koje su u vezi sa općim klimatskim prilikama; tako na pr. vriština na sjevernoj strani Kapele i u Gorskom Kotaru imade cijeli niz vrsta, koje upućuju na veću vlagu, dok vriština na Ličkoj visoravni sadrži neke elemente, koji očito upućuju na suhu klimu. Vriština ima dakle obzirom na klimske prilike dosta široku amplitudu, premda se prema istočnim krajevima naše države i u submediteranskom području brzo gubi. Zapravo je osnovni uvjet za njezin život uz izvjesne oborine kiselo tlo. Odnos vrištine prema količini vode u tlu pokazuje nam profil, povučen na Trnovcu sjeverno od Gospića od močvara do vrištine. Polazeći od vodene vegetacije prelazimo na poplavni teren zauzet livadom *Caricetum inflato-vesicariae* (duboka bara). Na ovu duboku baru veže se na malo izdignutom terenu t. zv. plitka bara zastupana sa zadrugom *Deschampsietum caespitosae caricetosum panicae*, na još sušem terenu nalazi se prelazna zona, u kojoj pretežu posebni stadij sa *Sieglingia decumbens* i *Nardus stricta*, a povrh toga razvija se vriština. Ovdje se vriština razvija na dubokim tlima siromašnim na vapnu, ali ona može da se razvije i na razmjerno plitkim tlima, slijedeći na kserobrometum, čim se je tlo zakiselilo i vapno isprało. Vriština nastaje dakle naravnim zarašćivanjem (osušenjem) plitke bare, kad se je nivô vode spustio, nastaje inicijalno na kamenju siromašnom na vapnu, razvija se u povodu naravnog razvitka vegetacije na drugim livadnim zadrugama i nastaje na napuštenim kulturama. Tako su se današnje velike površine vrištine razvile najvećim dijelom na napuštenim kulturama. Najzad razvija se vriština i na pijescima obrašćujući teren i vežući živi pijesak. Takve vrištine nalaze se u Laudonovom gaju kod Šalamunića.

Vriština pretstavlja trajnu zadrugu uvjetovanu pašom. Uz eliminaciju paše prelazi redovno u šumu. Pod utjecajem palenja razvija se pašnjak u kome pretežu *Agrostis vulgaris* i *Festuca rubra*. Takav pašnjak vrlo brzo zaraste ponovno sa vrijesom, a pojača li se pasenje u vezi sa dovođenjem hranivih tvari, nestaje vriština i prelazi u posebnu livadnu zadrugu (torenje!).

6. Nardetum strictae.

Livada trave tvrdače nastava u Lici u glavnom samo vlažnije površine i to nešto ispod naravnog nivoa vrištine, ali je zato nadasve obilno raširena na svim našim brdima i planinama, gdje se naseljuje na zaštićenim mjestima na dubljoj naslazi zemlje, čim se ispere vapno i zakiseli tlo. Najbogatije je razvita zadruga u Gorskom Kotaru.

U našim vegetacijskim studijama prikazan je nardetum uz planinsku vegetaciju, pa upozorujem na prikaz njegova sastava u toj raspravi. Nardetum se razvija na najrazličitiji način: na silikatnim tlima naseljuje se kao inicijalni stadij, na plitkoj bari kao stadij zarašćivanja, na debelom šumskom tlu razvija se, čim se potisne šuma, a po zakonima razvitka tla i vegetacije nastaje gotovo iz svih livadnih zadruga, ako se spriječi naravno dotjecanje hranivih tvari u prvom redu $CaCO_3$. Tako sliedi nardetum na ove zadruge: *Deschampsietum caespitosae, Cynosuretum cristati, Arrhenatheretum elatioris, Mesobrometum, Xerobrometum, Festucetum pungentis, Laeveto-Helianthemetum alpestris* i *Caricetum firmae.*

Dodavanjem vapnenih i dušičnih gnojiva prelazi nardetum prema prilikama u razne visoke livade sveze *Arrhenatherion.* Isto se postizava i torenjem.[10]

7. Festucetum capillatae.

U travniku Lugu kod sela Dubravice u Hrvatskom Zagorju nalazi se iznad poplavnog područja malo uzvišen teren na kome pokriva znatne površine sterilni livadni tip *Festucetum capillatae.* Jedna snimka prikazuje sastav ove siromašne zadruge:

Festuca capillata	4.2	*Lotus corniculatus*	+.1
Trifolium campestre	2.2	*Thymus serpyllum*	+.1
Anthoxanthum odoratum	1—2.1	*Luzula campestris*	+.1
		Centaurea jacea	+.1
Potentilla tormentilla	1.2	*Rumex sp.*	+.1
Leontodon hastilis	1.2	*Briza media*	+.1
Achillea millefolium	1.1	*Chrysanthemum leucanthemum*	+.1
Sieglingia decumbens	+.1		
Veronica officinalis	+.1	*Ajuga reptans*	+.1
Agrostis vlugaris	+.1	*Stellaria graminea*	+.1
Festuca rubra	+.1	*Centaurium sp.*	+.1
Plantago lanceolata	+.1	*Sedum boloniense*	+.1

Zadruga se ističe dominiranjem spomenute trave, te je u svome sastavu srodna sa nardetumom. Nastava veoma kisela tla. Zadrugu sam nalazio do sada samo u Hrvatskom Zagorju i posve lokalizirano pomiješanu sa *Nardetum strictae* u Mrzloj Vodici u Gorskom Kotaru. U Zagorju je bila prije obilno rašírena, ali je posve potisnuta kulturom.

[10] Horvat, I.: Istraživanje vegetacije Dinarskih planina. Ljetopis Jug. akad. 1930/31.

Zusammenfassung

Die Berg-Wiesen und Heiden in Kroatien

Es wird ein kurzer, vorläufiger Bericht über die Bergwiesen und Heiden in Kroatien, welche vom Verfasser seit längerer Zeit soziologisch bearbeitet werden, gegeben. Die Trockenrasengesellschaften unseres Gebietes gliedern sich in zwei grosse, floristisch und ökologisch ausgeprägte Vegetationseinheiten: es sind einerseits die Gesellschaften an kalkreicher Unterlage und anderseits die Gesellschaften an saueren ausgewaschenen Böden.

Die Trockenrasengesellschaften an kalkreicher Unterlage gehören zu der Ordnung ***Brometalia erecti*** Braun-Blanquet und gliedern sich in mehrere gut charakterisierte Assoziationen, welche höchstwahrscheinlich verschiedenen Verbänden anzugliedern sind. Die Assoziationen des Verbandes ***Bromion erecti*** Braun-Blanquet sind durch das ***Xerobrometum erecti croaticum*** und das ***Mesobrometum erecti*** vertreten. Diese letztere Gesellschaft bevorzugt mehr kältere und feuchtere Gebiete des Gorski Kotar und zeichnet sich durch das Fehlen ausgezeichneter trockenheitliebender Arten und durch das Auftreten mehrerer feuchtigkeitliebender Arten. Den grössten Anteil an der Zusammensetzung unserer Bergwiesen nimmt das ***Xerobrometum erecti*** ein, welches gut charakterisiert, geographisch (Lokalrassen), und synökologisch (Subassoziationen) reichlich gegliedert ist. Beide Gesellschaften des Verbandes zeigen infolge Bodenreifung die Entwicklung gegen die azidiphilen Gesellschaften.

Von den Gesellschaften des *Bromions* unterscheidet sich eine Gesellschaft, welche die trockenen, dem Meere zugewendeten Abhänge besiedelt. Es ist die ***Carex humilis – Centaurea rupestris*** — Assoziation, welche sich grösstenteils mit der von Beck-Mannagetta beschriebener »Karstheide« deckt. Sie ist gut charakterisiert und beherbergt viele pontische und illyrisch-endemische Elemente. Diese Gesellschaft zeigt gewisse Beziehungen zu der von uns beschriebener und damals dem Verbande ***Seslerion tenuifoliae*** zugewiesener ***Sesleria tenuifolia – Carex humilis*** Assoziation. Im steten Auftreten von *Carex humilis, Inula ensifolia, I. hirta, Teucrium montanum, Thalictrum minus* u. s. w. nähern sich beide Assoziationen einigermassen den von Klika in Čehoslovakei beschriebenen Verbänden der ***Brometalia.***

Eine weitere Trockenrasengesellschaft der Kalkböden stellen die ***Festuca vallesiaca***-Bestände, welche ziemlich grosse Weideflächen einnehmen und namentlich die Gebiete der submediterranen Klima bevorzugen und auch an Quarnero Inseln vorkommen (Horvatić).

Von den Trockenrasengesellschaften an sauren Böden werden drei Assoziationen erwähnt, welche sich durch das Auftreten von Arten *Sieglingia decumbens, Viola canina, Veronica officinalis, Antennaria dioica, Festuca capillata* u. s. w. auszeichnen. Die ver-

breiteste Assoziation ist das ***Calluneto-genistetum***, eine Heidegesellschaft, welche namentlich am Lika-Plateau grosse Flächen bedeckt. Sehr oft dominiert die Bestände neben *Calluna vulgaris* noch *Pteridium aquilinum*. Die zweite Assoziation ***Nardetum strictae*** ist namentlich in montanen und subalpinen Gegenden weit verbreitet und die dritte ***Festuca capillata***-Assoziation ist ziemlich lokalisiert.

Diese Gesellschaften besiedeln die kalkarme Unterlage als Initialstadien. Auf der Kalkunterlage entwickeln sie sich aber erst nachdem die basiphil-neutrophilen Gesellschaften der *Brometalia* eine Isolierungschicht gebildet haben, welche die Versäurung des Bodens ermöglicht.

Die verbreitetsten Pflanzengesellschaften der Wasser- und Ufervegetation in Kroatien und Slavonien.

Von

Stjepan Horvatić.

In letzten Jahren hatte ich Gelegenheit meine Untersuchungen der Niederungswiesen (vergl. Horvatić[1]) auf die Vegetation der stehenden und fliessenden Gewässer und ihrer Ufer an mehreren Stellen in Kroatien und Slavonien auszudehnen.* Da aber die erzielten diesbezüglichen Resultate bisher nicht in Gesamtheit veröffentlicht werden konnten, so scheint es mir angezeigt, das Wichtigste davon an dieser Stelle in kurzen Zügen vorläufig mitzuteilen.

Ausser der eigentlichen Umgebung von Zagreb (im weiteren Sinne) untersuchte ich bezüglich der Wasser- und Ufervegetation noch namentlich die Umgebung von Gospić in Lika, die Gegend von Ogulin (hauptsächlich das Gebiet des Baches Dretulja bei Plaški), die sumpfigen Gebiete um Sisak, die Umgebung von Vrbovec und Križevac, mehrere Stellen zwischen Draganići und Karlovac, das Gebiet des Flusses Mrežnica zwischen Karlovac und Dugaresa, das Überschwemmungsgebiet des Flusses Lonja zwischen Krivaj, Osekovo und Kostrina, die Gegend um Virovitica und Orubica in Slavonien u. s. w. Abgesehen von den dazu gehörenden Wald- und Gebüsch-Beständen sollen im folgenden die wichtigsten und verbreitetsten bisher festgestellten Verlandungs-Gesellschaften der angeführten Gebiete aufgezählt werden.

I. Potamion eurosibiricum (W. Koch).

Die ersten Pioniere im natürlichen Verlandungsprozess stellen die submersen Wasserpflanzen-Gesellschaften dar, welche durchwegs dem Assoziationsverbande ***Potamion eurosibiricum***

* Auch diese Untersuchungen wurden mir durch die Subvention der landwirtschaftlichen Abteilung der Banal Verwaltung Banska Uprava in Zagreb ermöglicht.

[1] Horvatić, Stj.: Soziologische Einheiten der Niederungswiesen in Kroatien und Slavonien. Acta Botanica Inst. Bot. Zagreb, V, 1930.

(W. Koch) angehören. Da bei uns grössere stehende Gewässer und eigentliche Sümpfe mit dauerndem, tiefem, unversiegbarem Wasser, trotz der alljährlichen Überschwemmungen an sehr ausgedehnten Teilen des Gebietes nur selten anzutreffen sind, so sind auch die *Potamion*-Gesellschaften fast im ganzen Gebiete nur mangelhaft und fragmentarisch ausgebildet. Einigermassen typische Bestände davon findet man einzig längs einiger Flüsse, u. zw. hauptsächlich in einzelnen ruhigeren Flussarmen und Buchten derselben. An solchen Stellen ist sehr oft (namentlich längs der Flüsse Sava, Kupa, Mrežnica u. a.) eine Gesellschaft anzutreffen, die zweifellos zu dem von W. Koch[2] beschriebenen *Potameto perfoliati-Ranunculetum fluitantis* angehört. Von den Charakterarten dieser Assoziation sind in unserer Gesellschaft, soviel ich bisher feststellen konnte, ausser dem dominierenden *Potamogeton perfoliatus* noch folgende Pflanzen anwesend: *Myriophyllum spicatum, Potamogeton pectinatus* var. *vulgaris, Potamogeton fluitans, Najas marina.* Von den Begleitern sind vorläufig zu nennen: *Najas minor* (in Mrežnica stellenweise in ziemlich grosser Menge), *Zannichellia palustris, Helodea canadensis* (oft faziesbildend), *Schoenoplectus lacustris* u. a. Durch die höchsten Stetigkeitsgrade zeichnen sich ausser *Potamogeton perfoliatus* noch namentlich *P. pectinatus* (sehr oft mitdominierend) und *Myriophyllum spicatum* aus. Bemerkenswert ist das Fehlen der wichtigsten Charakterarten des typischen *Potameto perfoliati-Ranunculetum fluitantis* wie auch fast aller jenen Pflanzen, welche für die beiden dazu gehörigen W. Koch'schen Subassoziationen *(Potametum perfoliati potametosum lucentis* und *Ranunculetum fluitantis sparganietosum)* aus Schweiz am meisten bezeichnend sind. Deshalb bin ich geneigt unsere Gesellschaft als eine eigene Subassoziation — ***Potametum perfoliati potametosum pectinati*** — des genannten *Potameto perfoliati-Ranunculetum fluitantis* aufzufassen, die sich hauptsächlich durch das stetige und reichliche Vorkommen von *Potamogeton pectinatus* und durch die Anwesenheit der beiden *Najas*-Arten gegenüber den übrigen verwandten Subassoziationen auszeichnet. Eine Aufnahme soll die Zusammensetzung dieser Gesellschaft vorstellen:

Dugaresa in der Gegend von Karlovac, rechtes Ufer des Flusses Mrežnica; 21. VIII. 1931: Charakterarten: *Potamogeton perfoliatus* 2—3.2, *Myriophyllum spicatum* +.1, *Potamogeton pectinatus* var. *vulgaris* 1—2.2, *Najas marina* +.2; Begleiter: *Najas minor* 2.2—3, *Nuphar luteum* +.2, *Schoenoplectus lacustris* +.1.

Mehr als diese Gesellschaft sind in unserem Gebiete in kleineren, seichten, schon stärker verlandeten Tümpeln und Seen die Fragmente der von W. Koch als ***Myriophylleto verticilati-Nupharetum*** benannten *Potamion*-Assoziation verbreitet. Die

---

[2] Koch, W.: Die Vegetationseinheiten der Linthebene. Jahrb. d. St. Gall. Naturwissen. Gesell., 61., 1925.

Charakterarten *Nuphar luteum, Nymphaea alba, Myriophyllum verticillatum* und *Potamogeton natans* var. *vulgaris* sind im ganzen Gebiete in jeder Hinsicht die wichtigsten Elemente dieser Assoziation, da ausser ihnen nur noch einige wenige Begleiter (z. B. *Helodea canadensis, Hippuris vulgaris)* in der Gesellschaft zu finden sind. Die Assoziation ist bei uns überhaupt meist nur sehr fragmentarisch ausgebildet; sie ist an meisten Stellen gewöhnlich nur durch einige oder auch eine einzige der erwähnten Arten repräsentiert. Ausserdem kommt es nicht selten vor, dass im natürlichen Verlandungsprozess diese Gesellschaft vollkommen durch reine Herden von *Trapa natans* vertreten wird, welche in manchen nährstoffreichen und wärmeren Teichen (z. B. bei Zagreb, Kostrina, Virovitica) die grossen Teile der Wasser-Oberfläche dicht bedecken.

II. Phragmition communis (W. Koch).

Unmittelbar an die *Potamion*-Gesellschaften schliessen sich in der Verlandungszone landeinwärts die Helophyten-Gesellschaften des von W. Koch (l. c.) aufgestellten Verbandes ***Phragmition communis*** (Charakterarten: *Oryza oryzoides, Glyceria aquatica, Veronica Anagallis aquatica, Bolboschoenus maritimus, Rumex hydrolapathum, Sagittaria sagittifolia)* aus der Ordnung *Phragmitetalia* (W. Koch) an. Von diesen ist wieder das ***Scirpeto – Phragmitetum*** (W. Koch) am meisten verbreitet. Diese Gesellschaft spielt in der Sumpfvegetation des Gebietes überhaupt eine der wichtigsten Rollen, da sie in mehreren Fazies — oft ausgedehnte Flächen bedeckend — bei uns sehr verbreitet ist. Trotzdem ist auch bei uns der Typus der Assoziation, d. h. eine eigentliche Mischung ihrer Charakterarten (dies sind hauptsächlich *Sparganium polyedrum, Typha angustifolia, Acorus calamus, Typha latifolia, Schoenoplectus lacustris* und *Phragmites communis)* nur selten ausgebildet, während einzelne übrige Fazies viel öfter vertreten sind. Von den bisher festgestellten Fazies der Assoziation seien folgende erwähnt:

1. *Scirpeto-Phragmitetum typicum* (W. Koch) ist, wie erwähnt, bei uns nur selten ausgebildet. Ein kleineres Individuum desselben am rechten Ufer des Flusses Mrežnica bei Sv. Petar unweit von Dugaresa (aufgenommen 21. VIII. 1931) zeigt z. B. folgende Zusammensetzung: Charakterarten der Assoziation: *Sparganium polyedrum* +.2, *Typha latifolia* +.1, *Schoenoplectus lacustris* +.2, *Phragmites communis* 2.2; Verbands- und Ordnungscharakterarten: *Oryza oryzoides* 3.3, *Equisetum limosum* +.1, *Alisma Plantago aquatica* +.1; Begleiter: *Solanum dulcamara* +.1, *Lythrum salicaria* +.1, *Convolvulus sepium* +.1, *Metha aquatica* +.1.

2. *Scirpeto-Phragmitetum schoenoplectosum* (W. Koch) ist bei uns sehr verbreitet und fast überall an tieferes Wasser gebunden, wo es sich unmittelbar an *Potamion*-Gesellschaften anschliesst.

Ausser dem vorherrschenden *Schoenoplectus lacustris* kommen in der Gesellschaft gewöhnlich nur noch einige wenige Arten vor, wie z. B. *Sparganium polyedrum* und *Typha latifolia* von den Assoziations-Charakterarten, *Oryza oryzoides, Sium latifolium, Alisma Plantago aquatica, Glyceria aquatica* u. a. von den Verbands- und Ordnungs-Charakterarten und hie und da eventuell noch einige Begleiter.

3. *Scirpeto-Phragmitetum typhosum* (W. Koch), welches namentlich in stehenden Gewässern stellenweise grosse Flächen einnimmt und in welchem meist *Typha latifolia* stark dominiert, hat z. B. in einem Teiche bei Virovitica in Slavonien (aufgenommen 18. VI. 1931) folgende Zusammensetzung: Charakterarten der Assoziation: *Typha latifolia* 3.2, *Phragmites communis* 1.2; Verbands- und Ordnungs-Charakterarten: *Glyceria aquatica* 1—2.2, *Sium latifolium* +.1, *Phalaris arundinacea* +.1; Begleiter: *Mentha aquatica* +.1, *Lycopus europaeus* +.1, *Convolvulus sepium* +.1; Zufällige: *Trappa natans* +.1, *Lemna minor* 3.3.

4. *Scirpeto-Phragmitetum phragmitosum* (W. Koch) mit schön entwickeltem und stark dominierendem *Phragmites communis* nimmt stellenweise ebenfalls ausgedehnte Flächen ein, zeichnet sich aber fast überall durch eine auffallende Artenarmut aus. Ebenso artenarm ist auch

5. *Scirpeto-Phragmitetum glyceriosum aquaticae* (W. Koch) mit stark dominierender *Glyceria aquatica.*

6. *Scirpeto-Phragmitetum sparganiosum polyedri* mit stark dominierendem *Sparganium polyedrum* beobachtete ich an mehreren Stellen in kleineren Beständen.

In seichten Gräben, Kanälen, Flussarmen und Buchten des untersuchten Gebietes ist nicht selten auch eine andere Assoziation aus dem *Phragmition*-Verbande — das ***Glycerieto — Sparganietum neglecti*** (W. Koch) — in grösseren oder kleineren Beständen anzutreffen. Von den Charakterarten dieser Assoziation konnte ich in unserem Gebiete bisher folgende feststellen: *Sparganium neglectum* (Typus und die var. *oocarpum*), *Sparganium simplex, Glyceria fluitans, Sium erectum, Nasturtium officinale, Veronica Beccabunga.* Künftige Untersuchungen werden aber sicher bestätigen, dass bei uns in derselben Gesellschaft auch manche andere Charakterarten vorkommen.

Ausser der typischen Fazies mit dominierenden *Sparganium neglectum* und *Glyceria fluitans,* konnte ich bisher noch folgende Varianten des *Glycerieto-Sparganietum* feststellen:

1. *Glycerieto-Sparganietum neglecti potamosum* (W. Koch). Diese Gesselschaft gedeiht auch bei und hauptsächlich »in Gräben und Bächen mit langsam fliessendem, nie versiegendem Wasser« (W. Koch, l. c. p. 53). Gegenüber dem Typus der Assoziation zeichnet sich diese Fazies durch die Anwesenheit eini-

ger submersen Wasserpflanzen aus, welche hier — wie z. B. *Potamogeton*-Arten, *Callitriche stagnalis*, *Ranunculus flaccidus* u. a. — oft in grosser Menge vertreten sind. Ein kleineres Individuum aus dem Bache Dretulja bei Plaški in der Gegend von Ogulin (aufgenommen 6. IX. 1931) ist z. B. folgendermassen zusammengesetzt:

Charakterarten der Assoziation:

Sparganium neglectum	+.2
Glyceria fluitans	2.2—3
Nasturtium officinale	2.4
Sium erectum	+.1

Verbands-Charakterarten:

Veronica Anagallis aquatica	+.1

Begleiter und Differentialarten der Fazies:

Myosotis scorpioides ssp. *palustris* var. *strigulosa*	2.4
Ranunculus flaccidus	2.3
Callitriche stagnalis	2.2—3
Juncus articulatus	+.1

Zufällige:

Potamogeton fluitans	1.2

2. *Glycerieto-Sparganietum neglecti bolboschoenosum.* Diese Fazies zeichnet sich durch das starke Dominieren des *Bolboschoenus maritimus* aus und stellt anscheinend eine Variante des Tieflandes dar. Ich beobachtete sie bisher nur in der Umgebung von Orubica in Slavonien. Eine Aufnahme aus dieser Gegend (aufgenommen 20. VI. 1930) zeigt folgende Zusammensetzung:

Charakterarten der Assoziation:

Sparganium neglectum var. *oocarpum*	3.4
Glyceria fluitans	1—2.1

Verbands- und Ordnungs-Charakterarten:

Glyceria aquatica	+.1
Oryza oryzoides	+.1
Veronica Anagallis aquatica	+.1
Rumex hydrolapathum	+.1
Sium latifolium	1.1
Bolboschoenus maritimus	2—3.4
Alisma stenophyllum	+.1

Begleiter:

Myosotis scorpioides ssp. *palustris*	1.1
Heleocharis palustris	+.2
Galium palustre	+.1
Oenanthe fistulosa	2.2
Mentha aquatica	1.2
Roripa silvestris	+.1
Butomus umbelatus	+.1
Rumex crispus	+.1
Stachys palustris	+.1
Ranunculus repens	+.1

3. *Glycericto-Sparganetum neglecti sparganiosum simplicis.* Für diese Fazies ist das Mitdominieren von *Sparganium simplex* bezeichnend. Ich beobachtete sie in der Umgebung von Vrbovec unweit von Križevac, wo auch solche Bestände vorkommen, in denen infolge des Fehlens von *Sparganicum neglectum* das *Sparganium simplex* allein vorherrscht. Eine Aufnahme aus Poljana bei Vrbovec, 16. VIII. 1931:

Charakterarten der Assoziation:

Sparganium neglectum	3.2
Sparganium simplex	1—2.2
Glyceria fluitans	1.1—2

Verbands- und Ordnungs-Charakterarten:

Oryza oryzoides	2.2
Sparganium polyedrum	+.1
Sagittaria sagittifolia	+.2

Begleiter:

Myosotis scorpioides ssp. *palustris*	+.2
Lycopus europaeus	+.1
Ludwigia palustris	+.2
Marsilia quadrifolia	+.1
Lemna minor	+.1

III. Magnocaricion elatae (W. Koch).

Bei vorgeschrittener Verlandung werden die bisher besprochenen Gesellschaften der Wasser- und Sumpf-Vegetation sehr oft von Sumpfwiesen des Verbandes ***Magnocaricion elatae*** (W. Koch) abgelöst. Je nach der Bodenneigung schliessen sich die

Magnocaricion-Gesellschaften entweder unmittelbar an die Wasserpflanzen-Gesselschaften des *Potamion*-Verbandes an, oder sie folgen erst landeinwärts auf die *Phragmition*-Assoziationen, zwischen diesen und den eigentlichen *Deschampsion-* (bzw. *Molinion-)* Wiesen übermittelnd. Als Charakterarten des Verbandes *Magnocaricion elatae* sind in unserem Gebiete zurzeit folgende Pflanzen zu betrachten: *Poa palustris, Galium elongatum, Carex gracilis* ssp. *corynophora,* (?) *Roripa amphibia.* Der Verband ist im Gebiete durch zwei Assoziationen vertreten: *Caricetum inflato-vesicariae* (W. Koch) und *Caricetum elatae* (W. Koch). Die beiden Assoziationen sind bei uns ziemlich verbreitet. Sie nehmen stellenweise auch sehr ausgedehnte Flächen ein und spielen deshalb als Mähwiesen auch in landwirtschaftlicher Hinsicht eine bedeutende Rolle.

Das ***Caricetum inflato — vesicariae*** ist in kleineren Individuen in mehreren Fazies durch das ganze Gebiet ziemlich verbreitet. Stellenweise nehmen aber seine Bestände auch sehr ausgedehnte Flächen ein und verleihen der Vegetation unserer Überschwemmungsgebiete hie und da — wie z. B. bei Trnovac neben Gospić in Lika, bei Kostrina am Flusse Lonja u. a. — auf weiten Strecken den eigenartigen Charakter der Einförmigkeit und Homogenität. An solchen Stellen haben natürlich die hierher gehörenden Wiesenbestände auch in landwirtschaftlicher Hinsicht eine ziemlich grosse Bedeutung, da sie durch regelmässige Mahd von den Bauern ausgenützt werden.

Von den Charakterarten des *Caricetum inflato-vesicariae* sind vorläufig für unser Gebiet folgende zu nennen: *Carex inflata, C. vesicaria, C. riparia, C. pseudocyperus* und vielleicht *Cicuta virosa.* Die drei erstgenannten Seggen zusammen mit *Carex gracilis* ssp. *corynophora* und *C. acutiformis* stellen die meist dominierenden Elemente der Gesellschaft dar. Es ist aber für diese Assoziation bezeichnend, dass in ihren Beständen gewöhnlich nur eine der erwähnten *Carex*-Arten stark dominiert, während die übrigen mehr oder weniger zurücktreten, so dass eine eigentliche Mischung der Charakterarten nur selten zum Vorschein kommt. Stellenweise ist die Assoziation auch durch fast reine Herden einzelner der erwähnten charakteristischen Gross-Seggen repräsentiert, wie z. B. durch die Herden von *Carex riparia* oder *C. vesicaria.* Zu der charakteristischen Artenkombination der Gesellschaft gehören noch *Galium elongatum* von den Verbands-Charakterarten und *Galium palustre, Oenanthe fistulosa, Lythrum salicaria* von den Begleitern; alle diese Pflanzen zeichnen sich nämlich durch grössere Stetigkeit ihres Vorkommens aus. Sonstige wichtigere Begleiter sind z. B.: *Stachys palustris, Ranunculus flammula, Myosotis scorpioides* ssp. *palustris, Ranunculus repens, Equisetum palustre, Ludwigia palustris, Mentha aquatica, Lycopus europaeus, Lysimachia vulgaris* (wahrscheinlich als Pionier der *Molinietalia*-Gesellschaften) u. a. Von den Verbands-Charakterarten sind ausser dem erwähnten *Galium elongatum* auch *Poa palustris, Carex gracilis* ssp. *corynophora* und *Roripa*

amphibia manchmal in bedeutender Menge vorhanden. Von den Charakterarten der Ordnung *Phragmitetalia* sind folgende anwesend: *Equisetum limosum, Iris pseudacorus, Alisma Plantago aquatica, A. stenophyllum, Sium latifolium* und *Phragmites communis.*

Ein typischer Bestand des *Caricetum inflato-vesicariae* aus der Umgebung von Mrzla Vodica in Gorski Kotar mit dominierender *Carex vesicaria* hat z. B. folgende Zusammensetzung (aufgenommen 27. VI. 1930, Grösse cca 30 m²):

Charakterarten der Assoziation:

Carex vesicaria	4.4
Carex inflata	+.1
Carex riparia	+.1

Verbands- und Ordnungs-Charakterarten:

Poa palustris	+.2
Equisetum limosum	2.1

Begleiter:

Galium palustre	1.2
Myosotis scorpioides ssp. *palustris*	1.1
Ranunculus flammula	1.1
Equisetum palustre	+.1
Lysimachia nummularia	+.1
Agrostis alba	+.1
Ranunculus repens	1.1
Lychnis flos cuculi	+.1
Caltha palustris	+.1
Scirpus silvaticus	+.1
Lycopus europaeus	+.1
Succisa pratensis	+.1
Solanum dulcamara	+.1

Zufällige:

Gratiola officinalis	+.1
Scutellaria galericulata	+.1
Holcus lanatus	+.1

Moose: reichlich.

Ausser solchen Beständen mit dominierender *Carex vesicaria* oder *C. inflata*, welche — den Typus der Assoziation darstellend —

im Gebiete am meisten verbreitet sind, beobachtete ich bisher noch folgende Fazies:

1. *Caricetum inflato-vesicariae caricosum gracilis.* Die Fazies zeichnet sich durch das Dominieren von *Carex gracilis* ssp. *corynophora* aus und bedeckt an mehreren Stellen des Gebietes (z. B. bei Kostrina, Virovitica u. s. w.) ziemlich grosse Flächen. Physiognomisch und floristisch steht sie der gleichnamigen Fazies von *Caricetum elatae* so nahe, dass man die beiden Gesellschaften manchmal kaum auseinanderhalten kann. Dies gilt besonders für jene Fälle, wo die beiden Gesellschaften nebeneinander entwickelt und noch durch allmähliche Übergänge verbunden sind. Eine Aufnahme aus Zverinjak bei Virovitica in Slavonien (aufgenommen 18. VI. 1931, Bestand cca 500 m²) soll die Zusammensetzung der Fazies veranschaulichen:

Charakterarten der Assoziation:

Carex vesicaria	2.3
Carex riparia	1—2.1

Verbands- und Ordnungs-Charakterarten:

Galium elongatum	1.1
Carex gracilis ssp. *corynophora*	3.4
Roripa amphibia	2.1
Alisma Plantago aquatica	+.1
Alisma stenophyllum	+.1

Begleiter:

Galium palustre	+.1
Oenanthe fistulosa	+.1
Lythrum salicaria	+.1
Stachys palustris	+.1
Ranunculus repens	1.1
Mentha aquatica	+.1
Lycopus europaeus	+.1
Caltha palustris	+.1

Zufällige:

Carex vulpina s. str.	+.1

2. *Caricetum inflato-vesicariae caricosum ripariae* mit dominierender *Carex riparia* kommt stellenweise ebenfalls in grossen, homogenen Beständen vor und zeichnet sich gewöhnlich durch eine auffallende Artenarmut aus. So zeigt z. B. ein grosser Bestand aus

der Umgebung von Lukač bei Virovitica in Slavonien folgende Zusammensetzung (18. VI. 1931.): *Carex riparia* 4.3, *Phragmites communis* +.1, *Glyceria aquatica* +.1, *Carex acutiformis* +.1, *Lythrum salicaria* +.1.

3. *Caricetum inflato-vesicariae caricosum acutiformis*, für welches das Mitdominieren von *C. acutiformis* bezeichnend ist, beobachtete ich bisher nur selten.

Die zweite Assoziation aus dem *Magnocaricion*-Verbande, das ***Caricetum elatae*** (W. Koch), ist auch in unserem Gebiete eine der verbreitetsten Verlandungs-Gesellschaften. In grösseren Beständen kommt sie bei uns zwar nicht vor, ist aber schon in kleineren Individuen immer so typisch ausgebildet, dass man sie leicht erkennen kann. Auch die Bestände dieser Assoziation werden im Zusammenhange mit den übrigen Sumpfwiesen praktisch durch alljährliche Mahd ausgenützt, wodurch eben die natürliche Sukzession bis zur Ausbildung der entsprechenden Wald-Gesellschaften verhindert wird.

Von den Charakterarten der Assoziation zeichnet sich ausser *Carex elata* auch *Scutellaria galericulata* durch grosse Stetigkeit aus, während ich den bei uns verhältnissmässig seltenen *Senecio paludosus* bisher in der Gesellschaft nicht auffinden konnte. Von den Verbands-Charakterarten sind *Poa palustris* und *Galium elongatum* fast immer vorhanden, während *Roripa amphibia* und *Carex gracilis* ssp. *corynophora* seltener, aber manchmal in ziemlich grosser Menge anwesend sind. Von den stetigeren Ordnungs-Charakterarten und Begleiter sind zu nennen: *Iris pseudacorus, Alisma Plantago aquatica, Phalaris arundinacea, Oenanthe fistulosa, Myosotis scorpioides* ssp. *palustris, Lythrum salicaria, Ranunculus repens, Galium palustre, Caltha palustris, Ludwigia palustris, Mentha aquatica, Poa trivialis, Scirpus silvaticus* u. a.

Als Beispiel der Zusammensetzung des typischen *Caricetum elatae* soll eine Aufnahme aus der Umgebung von Karlovac (aufgenommen 14. VI. 1931) dienen:

Charakterarten der Assoziation:

Carex elata	4.3
Scutellaria galericulata	+.1

Verbands-Charakterarten:

Poa palustris	+.1
Galium elongatum	+.1
Roripa amphibia	2.1

Ordnungs-Charakterarten:

Iris pseudacorus	+.1
Alisma Plantago aquatica	+.1
Oenanthe aquatica	+.1

Begleiter:

Lythrum salicaria	+.1
Oenanthe fistulosa	+.1
Galium palustre	+.1
Caltha palustris	+.1
Myosotis scorpioides ssp. *palustris*	+.1
Ludwigia palustris	+.1
Mentha aquatica	1.1
Poa trivialis	+.1
Scirpus silvaticus	+.1
Juncus effusus	+.2

Zufällige:

Sparganium neglectum	+.1
Carex vulpina s. str.	+.1

Ausser der typischen Fazies des *Caricetum elatae* beobachtete ich noch:

1. *Caricetum elatae caricosum gracilis* (W. Koch). Diese Gesellschaft mit der mitdominierenden *Carex gracilis* ssp. *corynophora* bedeckt hie und da bedeutende Flächen. Noch mehr sind aber in unseren Flussniederungen solche Bestände verbreitet, in denen *C. elata* oft vollkommen fehlt oder wenigstens sehr zurücktritt und *Carex gracilis* an grossen Strecken zur vollkommenen Herrschaft gelangt. Ein solcher Bestand aus Zverinjak bei Virovitica in Slavonien (aufgenommen 18. VI. 1931, Grösse 5 × 5 m) hat folgende Zusammensetzung:

Scutellaria galericulata	+.1
Poa palustris	2.1
Carex gracilis ssp. *corynophora*	4.4
Galium elongatum	1.1
Iris pseudacorus	+.1
Glyceria aquatica	+.2
Oenanthe fistulosa	+.1
Galium palustre	+.1
Calta palustris	+.1
Poa trivialis	+.1
Ranunculus repens	1.1
Agrostis alba	+.1
Lysimachia nummularia	+.1
Lychnis flos cuculi	+.1
Lycopus europaeus	+.1

Rumex crispus	+.1
Carex vulpina s. str.	+.1
Carex gracilis ssp. *tricostata*	+.1

Solche Bestände übermitteln sehr oft den Übergang zwischen *Magnocaricion*- und *Deschampsion*-Gesellschaften, was nicht selten auch in ihrer floristischen Zusammensetzung zum Ausdruck kommt. Deshalb werden die *Carex gracilis*-Bestände an nur etwas weniger feuchten Stellen meist unmittelbar von dem *Caricetum tricostato-vulpinae* (aus dem *Deschampsion*-Verbande) abgelöst.

2. *Caricetum elatae phalaridosum arundinaceae* (W. Koch) beobachtete ich an einigen Stellen zwischen Draganići und Karlovac.

Im Anschluss an diese Fazies sollen auch die an mehreren Stellen des Gebietes beobachteten reinen ***Bestände von Phalaris arundinacea*** erwähnt werden, die ebenfalls als Mähwiesen ausgenützt werden, deren soziologische Zugehörigkeit ich aber zurzeit nicht mit Sicherheit bestimmen kann. Als Beispiel solcher Bestände sei eine Aufnahme aus der Umgebung von Karlovac (Grösse 30 m², aufgenommen 14. VI. 1931) angeführt:

Phalaris arundinacea	4.3
Oenanthe aquatica	2.1
Galium elongatum	+.1
Roripa amphibia	+.1
Glyceria aquatica	1.1
Alisma Plantago aquatica	+.1
Iris pseudacorus	+.2
Myosotis scorpioides ssp. *palustris*	+.1
Oenanthe fistulosa	+.1
Mentha aquatica	2.1
Lythrum salicaria	+.1
Carex elata	+.2

Im ersten Moment war ich geneigt in diesen Beständen eine eigene Assoziation — das in der neueren Literatur vielfach erwähnte ***Phalaridetum arundinaceae*** aus dem Verbande *Phragmition communis* — zu erkennen, umsomehr als sie öfters Übergangsgesellschaften zwischen *Phragmition*- und *Magnocaricion*-Beständen darstellen. *Phalaridetum arundinaceae* wurde zuerst von W. Koch l. c. p. 50 und 60) für Schweiz angegeben, etwas später findet es Tüxen[3] im Kreise Gronau in Deutschland und neulich hat es Libbert[4] gelegentlich der Schilderung der Vegetation im Gebiete

[3] Tüxen, R.: Die Pflanzendecke zwischen Hildesheimer Wald und Ith ... Sonderabdruck aus Barner »Unsere Heimat«, Hildesheim, 1931.

[4] Libbert, W.: Die Pflanzengesellschaften im Überschwemmungsgebiet der unteren Warthe ... 3. Jahrb. Naturwiss. Ver. Neumark, 1931./32.

der unteren Warthe eingehend beschrieben. Vergleicht man inzwischen bezüglich der floristischen Zusammensetzung unsere *Phalaris*-Bestände untereinander und mit jenen von Tüxen und Libbert, so bemerkt man folgendes: 1. Manche dieser Bestände haben in ihrer floristischen Zusammensetzung sehr wenig gemeinsames; ja nicht selten ist ihnen einzig die dominierende *Phalaris* gemeinsam, die in verschiedenen, oft ganz heterogenen Artenkombinationen dominieren kann. 2. Der grösste Teil aller dieser *Phalaris*-Bestände zeigt eine auffallende floristische Verwandtschaft mit *Magnocaricion*-Gesellschaften, was namentlich die fast immer anwesenden *Poa palustris*, *Galium elongatum*, *Carex gracilis* und *Roripa amphibia* beweisen; diese Verwandschaft ist oft sogar bedeutend ausgesprochener als jene mit dem *Phragmition*-Verband. 3. Unter den Elementen aller mir bisher bekannten *Phalaris*-Bestände sind kaum solche vorhanden, die als allgemein gültige Charakterarten einer eigenen Assoziation anzusprechen wären; namentlich können — von *Phalaris* selbst abgesehen — die von Libbert (l. c.) für sein *Phalaridetum* aufgestellten Charakterarten in unserem Gebiete nicht als solche anerkannt werden. Es wird also eine lohnende Aufgabe der künftigen Untersuchungen sein, die charakteristische Artenverbindung des *Phalaridetum arundinaceae* — wenn ein solches als eine selbständige Assoziation in unserem Gebiete überhaupt existiert — herauszufinden und seine soziologische Zugehörigkeit innerhalb der Ordnung *Phragmitetalia* zu bestimmen. Erst dann wird es möglich sein, verschiedene oben erwähnte *Phalaris*-Bestände unseres Gebietes richtig zu klassifizieren. Vorläufig sei nur noch bemerkt, dass *Oenanthe aquatica*, welche in Schweiz nach W. Koch für sein *Caricetum inflato-vesicariae* charakteristisch ist, bei uns eben in einigen *Phalaris*-Beständen mit hoher Vitalität und in grosser Menge anwesend ist.

IV. Deschampsion caespitosae (S. Horvatić).

Bei noch weiter abnehmender Bodenfeuchtigkeit schliessen sich oft landeinwärts an die *Magnocaricion*-Gesellschaften die bei uns sehr verbreiteten Sumpfwiesen-Gesellschaften aus dem Verbande ***Deschampsion caespitosae*** (*Caricetum tricostato-vulpinae* und *Deschampsietum caespitosae*) an. Da ich diese Gesellschaften schon früher (Horvatić l. c.) eingehend beschrieben habe, so will ich darüber an dieser Stelle nur noch einige ergänzende Bemerkungen auf Grund meiner neuesten Erfahrungen machen. Meine frühere Ausführungen über den Verband *Deschampsion caespitosae* sind insofern zu vervollständigen, als in unserem Gebiete anstatt der *Carex vulpina* im weiteren Sinne, wie ich diese Sippe damals aufgefasst habe, nur *Carex nemorosa* zu dessen Charakterarten zuzuzählen ist, während die eigentliche *C. vulpina* s. str. als eine feste

Charakterart des *Caricetum tricostato-vulpinae* zu betrachten ist.* *Carex nemorosa* ist nämlich sowohl im *Caricetum tricostato-vulpinae* als auch im *Deschampsietum caespitosae* ziemlich gleichmässig verbreitet. Im *Caricetum tricostato-vulpinae* kommt sie gewöhnlich mit *Carex vulpina* s. str. zusammen, während sie hingegen im *Deschampsietum caespitosae* meist der einzige Vertreter der Sippe ist, da *Carex vulpina* in solchem Masse an die erst genannte Assoziation gebunden ist, dass sie nur noch in der feuchtesten Subassoziation des *Deschampsietum caespitosae (juncetosum effusi)*, aber auch hier nur selten, zu finden ist. Für den Verband *Deschampsion caespitosae* sind demnach in unserem Gebiete zurzeit folgende Pflanzen als charakteristisch zu betrachten: *Deschampsia caespitosa, Succisella inflexa, Carex nemorosa, Cardamine pratensis, Poa palustris* ssp. *leviculmis, Euphorbia palustris, Scutellaria hastifolia.* Die angegebenen Verhältnisse soll eine Aufnahme des *Caricetum tricostato-vulpinae* aus Ciglana bei Osekovo (31. V. 1931) veranschaulichen:

Charakterarten der Assoziation:

Carex vulpina	3.2
Teucrium scordium	+.1

Verbands-Charakterarten:

Succisella inflexa	2.3
Carex nemorosa	1.2
Euphorbia palustris	+.1
Gratiola officinalis	2.2
Deschampsia caespitosa	1.2

Begleiter:

Ranunculus repens	1—2.2
Galium palustre	1.2
Agrostis alba	+.1
Potentilla reptans	1.1
Lysimachia nummularia	+.1
Lychnis flos cuculi	+.1
Iris pseudacorus	+.1
Oenanthe media	1.1
Juncus effusus	2.2
Veronica longifolia	+.1

* Die Revision meines Materials von Carex vulpina s. l. verdanke ich Herrn Doz. Dr. Walo Koch in Zürich, der mich auch auf die spezifischen Unterscheidungsmerkmale zwischen C. nemorosa Rebent. und C. vulpina L. s. str. aufmerksam machte.

Für das *Deschampsietum caespitosae* ist in unserem Gebiete ausser der festen *Inula salicina* und den holden *Deschampsia caespitosa* und *Gratiola officinalis* anscheinend auch *Inula britanica* als charakteristisch zu betrachten. Eine Aufnahme aus Varoški lug bei Vrbovec in der Gegend von Križevac (16. VIII. 1931) soll unsere Tabelle des *Deschampsietum caespitosae* (Horvatić, l. c. Tab. III.) in dieser Beziehung vervollständigen. Das aufgenommene Individuum gehört dem *Deschampsietum caespitosae juncetosum effusi:*

Charakterarten der Assoziation:

Deschampsia caespitosa	2.2
Inula britanica	1.2
Gratiola officinalis	2.1

Verbands- und Ordnungs-Charakterarten:

Succisella inflexa	2.1
Carex nemorosa	+.2
Lotus corniculatus ssp. *tenuifolius*	+.1

Begleiter:

Juncus effusus	2—3.2
Brunella vulgaris	+.1
Ranunculus repens	+.1
Potentilla reptans	1—2.1
Agrostis alba	+.1
Festuca pratensis	+.1
Juncus lampocarpus	+.1
Trifolium pratense	+.1
Rumex crispus	+.1
Senecio aquaticus	+.1
Convolvulus arvensis	+.1
Convolvulus sepium	+.1
Lycopus europaeus	+.1
Epilobium sp.	+.1

V. Nanocyperion flavescentis (W. Koch).

Auf den schlammigen und sandigen Ufern unserer stehenden und fliessenden Gewässer, welche periodisch — gewöhnlich gegen Ende des Sommers — auf eine verhältnissmässig kurze Zeit über Wasser zu liegen kommen, beobachtete ich öfters Pflanzenbestände, die grösstenteils dem Verbande ***Nanocyperion flavescentis*** (W. Koch) aus der Ordnung *Nanocypereto-Polygonetalia* angehören. Für diesen Verband konnte ich in unserem Gebiete vorläufig fol-

gende Charakterarten feststellen: *Cyperus fuscus, Juncus bufonius, Gnaphalium uliginosum, Plantago intermedia,* (?) *Ludwigia palustris.* Künftige Untersuchungen werden diese Anzahl von Verbands-Charakterarten sicher vermehren.

Von den dazu gehörenden Assoziationen sei an erster Stelle das in der bisherigen Literatur noch nicht beschriebene ***Cyperetum Micheliani*** erwähnt. Für diese sehr interessante Therophyten-Gesellschaft sind zurzeit im untersuchten Gebiete ausser dem dominierenden *Cyperus Michelianus* wahrscheinlich auch noch *Lindernia pyxidaria* und *Heleochloa explicata* als Charakterarten zu betrachten. Ihre Bestände beobachtete ich bisher an mehreren Stellen im Gebiete, näher studierte ich sie aber nur an den schlammigen Ufern des Flusses Lonja in der Umgebung von Kostrina bei Osekovo. Zwei Aufnahmen (A und B, aufgenommen 14. IX. 1931) aus dieser Gegend sollen die Zusammensetzung der Gesellschaft darstellen:

	A	B
Charakterarten der Assoziation:		
Cyperus Michelianus	3.1—2	3.2
Lindernia pyxidaria	1—2.1	+.1
Heleochloa explicata	+.1	
Verbands-Charakterarten:		
Cyperus fuscus	+.1	1.1
Gnaphalium uliginosum	2.1	2.1—2
Plantago intermedia	1.1	1—2.1
Ludwigia palustris		+.1
Ordnungs-Charakterarten und Begleiter:		
Portulaca oleracea	+.1	+.1
Polygonum lapathifolium	+.1	+.1
Panicum Crus galli	+.1	1.1
Amaranthus viridis	+.1	+.1
Bidens tripartitus	+.1	1.1°
Eragrostis pilosa		+.1
Chenopodium rubrum	+.1	+.1
Chenopodium polyspermum	+.1	
Roripa amphibia	1.1	+.1
Xanthium strumarium		1—2.1

Ausserdem kommen noch vor: *Lythrum salicaria, Ranunculus sardous, Bolboschoenus maritimus, Roripa silvestris, Roripa prostrata, Abutilon avicennae, Salix* sp. Der Boden ist reichlich mit Moosen und Cyanophyceen überzogen.

Die Gesellschaft ist natürlich, wie auch alle übrige *Nanocyperion*-Gesellschaften, an sehr kurze Vegetationszeit angepasst (W. Koch, l. c. p. 22). Physiognomisch macht sie gewöhnlich einen angenehmen Eindruck dichter, niedriger Wiesen. Wie die Gesellschaft im Näheren gegen dem verwandten *Eleocharetum ovato-atropurpureae* von W. Koch und dem *Heleocharetum ovatae* von Hayek[5] zu begrenzen ist, werden erst künftige Untersuchungen zeigen können.

An den sandig-schotterigen Ufern des Flusses Sava bei Zagreb beobachtete ich mehrere Bestände einer hierher gehörenden Gesellschaft, in welcher nebst dem *Cyperus glomeratus* noch namentlich *Cyperus fuscus, Juncus compressus, Plantago intermedia, Panicum Crus galli, Polygonum lapathifolium* und noch einige Arten die wichtigste Rolle spielen. Vielleicht sind das Fragmente einer besonderen Fazies des *Cyperetum flavescentis* (W. Koch).

An einigen Stellen des Gebietes ist der *Nanocyperion*-Verband an schlammigen Ufern der stehenden Gewässer auch durch reine Herden von *Ludwigia palustris* vertreten. Solche Herden bedecken stellenweise, wie z. B. bei Draganići und Karlovac, ziemlich grosse Flächen und bilden ausserdem nicht selten auch einen unteren Stockwerk in benachbarten *Phragmitetalia*-Gesellschaften, wie z. B. im *Glycerieto-Sparganietum neglecti.*

Von den übrigen *Nanocyperion*-Gesellschaften konnte ich bisher in unserem Gebiete keine mit Sicherheit feststellen, obwohl es auf Grund der floristischen Angaben sehr wahrscheinlich ist, dass bei uns das typische *Cyperetum flavescentis* wie auch das *Eleocharetum ovatae* weit verbreitet sein dürften.

VI. Übrige Gesellschaften.

An die *Nanocyperion*-Gesellschaften schliesst sich landeinwärts auf entsprechenden Standorten sehr oft das ***Bidentetum tripartiti*** (W. Koch) aus dem Verbande ***Polygono-Chenopodion polyspermi*** an, welches in unserem Gebiete überhaupt sehr verbreitet ist. Ausser dem *Bidens tripartitus* und den teilweise holden, oft mitdominierenden *Polygonum*-Arten, spielen in der Gesellschaft auch *Panicum Crus galli, Chenopodium polyspermum, Agrostis alba* var. *prorepens, Xanthium strumarium, Setaria viridis, Plantago intermedia,* wie auch mehrere *Phragmitetalia*-Pflanzen eine mehr oder weniger bedeutende Rolle. Es ist eigentlich selbstverständlich, dass auch Mischungen zwischen dem *Bidentetum tripartiti* und den *Nanocyperion*-Gesellschaften sehr oft vorkommen.

An den Ufern mancher Flussarme längs des Flusses Sava sind oft sehr weite Flächen mit nasser, schlammiger Unterlage von Beständen bedeckt, in denen *Eleocharis acicularis* mehr oder weniger dominiert. Es handelt sich dabei wahrscheinlich um den Verband

[5] Hayek, A.: Pflanzengeographie von Steiermark. Mitteil. d. Naturwiss. Ver. für Steierm., B., Bd. 59, 1023.

Litorellion uniflorae (W. Koch). Da ich aber in diesen Beständen bisher keine der von W. Koch für sein ***Eleocharetum acicularis*** angegebenen Charakterarten auffinden konnte, so werden erst künftige Untersuchungen zeigen, wie sich diese Bestände gegen die erwähnte Assoziation verhalten. Auch die Mischungen zwischen *Eleocharis acicularis* und *Nanocyperion*-Pflanzen sind bei uns nicht selten.

*

Von den Waldgesellschaften abgesehen können wir auf Grund des Gesagten zusammenfassend folgende Übersicht der verbreitetsten Gesellschaften der Wasser- und Ufer-Vegetation im Niederungsgebiete von Kroatien und Slavonien geben:

Ordnung:	Verband:	Assoziation:
Nanocypereto—Polygonetalia	Nanocyperion flavescentis	Cyperetum Micheliani ? Cyperetum flavescentis
	Polygono—Chenopodion polyspermi	Bidentetum tripartiti
Litorelletalia	Litorellion uniflorae	? Eleocharetum acicularis
Potametalia	Potamion eurosibiricum	Potametum perfoliati potametosum pectinati (Subass.) Myriophylleto verticillati—Nupharetum
Phragmitetalia	Phragmition communis	Scirpeto—Phragmitetum Glycerieto–Sparganietum neglecti
	— — —?— — —	Phalaris arundinacea—Bestände
	Magnocaricion elatae	Caricetum inflato—vesicariae Caricetum elatae
Molinietalia coeruleae	Deschampsion caespitosae	Caricetum tricostato—vulpinae Deschampsietum caespitosae

Referati.

Nouvelles recherches sur la conservation des fleurs coupées.

Z. Arnold: Einige orientierende Versuche zur Frage der künstlichen Frischerhaltung der Schnittblumen. Gartenbauwissenschaft 3, 1 (1930).

Z. Arnold: Weitere Versuche zur Frage der künstlichen Frischerhaltung der Schnittblumen. Gartenbauwissenschaft 5, 4 (1931).

Comme il est connu L. Fourton et V. Ducomet ont exécuté en 1906 à Rennes (France) une serie des expériences de la conservation des fleurs coupées, ajoutant dans l'eau, dans laquelle se trouvaient les fleurs du saccharose, du sel commun et d'autres sels, comme phosphate de potassium, sulfate de magnésium etc.

A. Perret (1907) a essayé avec succès conserver des fleurs coupées par la temperature basse regardant surtout à l'humidité relative dans l'air.

Des expériences pareilles a fait comme Fourton et Ducomet L. Knudson (1914) dans l'Amérique (Etats-Unis), mais il ne pouvait pas confirmer des résultats favorables de ces auteurs. Il n'y a pas longtemps que A. Laurie (1928) a reussi à prolonger la vie des fleurs coupées d'oeillets, des chrysanthèmes, des dahlias et des pieds-d'alouettes avec une solution 0.1% d'acide borique, de permanganate de potassium etc. Chez ses expériences il a employé aussi des tablettes d'aspirin et une solution du sucre 1%.

A. E. Hitchcock et P. W. Zimmerman on exécuté récemment (1929) des expériences avec les fleurs coupées et ont examiné un grand nombre des différentes substances dans les concentrations de 10% en diminuant jusqu'à 0.000 001%. Relativement, peu de substances examinées, ont exercé une influence remarquablement favorable sur la conservation des reines-marguerites, coréopsis, glaieuls, phlox, pieds-d'alouettes, surtout alcool éthylique (0.5 de 2.5%) a prolongé la vie de coréopsis et de phlox pour un ou deux jours. En effet la plupart des substances dans les concentrations au-dessus de 0.25% avait un effet toxique. Les tablettes d'aspirin dans la concentration au-dessus de 0.01% ont montré comme l'acide acetylosalicylique pure constamment une influence pernicieuse sur dahlias, sur cosmos, sur mufliers, sur chrysanthèmes et Lilium rubrum.

Avec cela Hitchcock et Zimmerman ont examiné l'influence de la température et de l'humidité et sélon leur rapport la basse température de 5 jusqu'à 10° C avait surtout un effet favorable sur quelques fleurs comme coréopsis, oeillets et roses. Les oeillets ont resté frais deux ou trois fois si long dans l'air presque saturé avec l'humidité que chez degrés hygrométriques plus bas.

E. Pringsheim a employé pour ses experiénces avec les fleurs coupées la sel commun, l'aspirin, l'uspulun, mais les fleurs ne se conservaient pas ni en aucun cas plus que dans l'eau, tandis que les plus fortes concentrations des solutions ont exercé l'influence expressivement toxique.

Les expériences de N. C. Thornton (1930) sont très intéressants, parcequ'il a reussi de conserver les roses et quelques autres fleurs en les tenant un certain temps dans l'air avec un certain pourcent de gaz carbonique à des températures fixes. C'est alors une méthode tout à fait différente des autres ci-dessus mentionnées.

L'auteur a continué sur les expériences de Fourton et Ducomet pour examiner les différents moyens recommandés dans la pratique surtout l'aspirin et le sel commun, qui peuvent prolonger la vie des fleurs coupées si l'on les mette dans l'eau. Il a exécuté de 1927 jusqu'à 1931 une série des expériences avec différents espèces des fleurs, surtout avec les dahlias, les pétunias, les mufliers, les chrysanthèmes, les pois-de-senteur, les gaillardes etc.

Les fleurs coupées étaient mis dans l'eau distillée dans laquelle était dissous 5% du glucose, 5% du saccharose, 0.1‰ d'aspirin, 0.1‰ du sulfate de magnésium, 0.1‰ du chlorure de sodium pendant que les fleurs servaient comme la controle dans l'eau pure.

Les expériences ont montré que les solutions du sucre (le glucose comme le saccharose) peuvent prolonger la vie des fleurs coupées. En ce point ces expériences s'accordent avec des résultats de Fourton et Ducomet de même que avec ces de Laurie. Pourtant quelques espèces des fleurs donnent une réaction différente et par exemple les pétunias, les mufliers, les nigelles et les pois-de-senteur sont resté frais dans la solution du sucre un jusqu'à trois jours plus long que dans l'eau. Au contraire le sucre avait une influence insignifiante sur les chrysanthèmes et sur les gaillardes, tandis que son influence sur les dahlias était défavorable. L'aspirin et le chlorure de sodium dans la concentration de 0.1‰ en plusieurs cas ont expressement nuis aux fleurs et dans ces solutions elles se sont plus vite flétries que dans l'eau pure. Alors c'est tout à fait contraire qu'on le pense ordinairement dans la pratique. En quelques cas, la concentration employée très basse d'aspirin, n'a pas nui à quelques espèces des fleurs. Le sulfat de magnésium se montrait le plus souvent indifférent.

Pour examiner les causes de l'influence specifique des solutions surnommées surtout du sucre sur les fleurs coupées, l'auteur

a fait des recherches aussi de leur influence sur la transpiration. La transpiration est déterminée par poids et reduite à 100 gr du poids des fleurs fraîches. Ces expériences ont montré que le glucose et le saccharose diminuent la transpiration, en effet chez les différentes espèces des fleurs à une mesure inégale. Ainsi les solutions du sucre ont diminué la transpiration chez la nigelle, la pois-de-senteur et chez la pétunia à 40 de 60% en comparation avec les fleurs dans l'eau, tandis que la transpiration de gaillarde et de muflier se diminuait seulement pour 4 de 16%. Avec cela ces expériences ont donné un très important résultat que ces fleurs restaient toujours fraîches, auxquelles était abaissée la transpiration. Cela démontre que la vie prolongée des fleurs coupées dans les solutions du sucre est une conséquence de la transpiration diminuée.

L'effet d'aspirin et du sulfat de magnésium sur la transpiration était inconstant et inégal et ces substances chez la même espèce des fleurs une fois ont diminué et l'autre fois ont augmenté la transpiration, pendant que le chlorure de sodium a plusieurs fois augmenté la transpiration. Chez l'aspirin, le sulfate de magnésium et chez le chlorure de sodium on ne pouvait pas observer aucune constante liaison entre l'intensité de la transpiration et la durée de fleurs.

Quelle est la cause de l'influence spécifique du sucre sur la transpiration et par cela sur la conservation des fleurs coupées, pourront decider les expériences suivantes, chez qui on devra regarder surtout sur l'influence osmotique des solutions du sucre.

Z. Arnold.